ECONOMIC IMPACT OF INDUSTRIAL HYDROGEN ACTIVITY IN CANADA

Prepared for the:

Transportation Energy Technology Program
CANMET Energy Technology Centre - Ottawa
Natural Resources Canada

Prepared by:

Sypher:Mueller International Inc.
220 Laurier Ave., West, Suite 500
Ottawa, Ontario K1P 5Z9

106-04827/

ECONOMIC IMPACT OF INDUSTRIAL HYDROGEN ACTIVITY IN CANADA
FINAL REPORT

Table of Contents

Section			Page
EXECUTIVE SUMMARY			i
I.	BACKGROUND		1
	A.	Introduction	1
	B.	CETC's Interest	1
	C.	Assessment Objective	2
	D.	Assessment Approach	2
	E.	Overview Of Contents	3
II.	FINDINGS		5
	A.	Industry Trends	5
	B.	Products And Services Related To Hydrogen And Fuel Cells	5
	C.	Revenues	7
	D.	R&D Expenditures	11
	E.	Employment Levels	12
	F.	Education Levels	14
III.	CONCLUSIONS		17
	A.	Products And Services	17
	B.	Revenues	17
	C.	R&D Expenditures	18
	D.	Industry Size	18
	E.	Employment	19
	F.	Education	19
	G.	Summary Of Indicators	20

List of Appendices

A Companies Survey Was Sent To
B Cover Letter And Questionnaire

Sypher

EXECUTIVE SUMMARY

Offering clean and abundant power, hydrogen-based fuel cells are a viable alternative to industrial society's reliance on oil, and an opportunity to minimize greenhouse gas emissions causing pollution and global warming. High cost however has been an impediment to market penetration of this technology. Fortunately, prices have been falling recently as cost-breaking technological advances are being made. Leaps in stock market valuations of public companies like Ballard Power Systems and FuelCell Energy Inc. (USA) reflect the economic benefits of lower costs and mass-production, as well as the enormous environmental benefits.

This report tracks the trends of four measures of the economic impact of the hydrogen and fuel cell industry in Canada. These measures are revenue, research and development (R&D) expenditure, employment, and the range of product/service. The measures and their indicators span available data from twenty-eight (28) Canadian companies involved in the hydrogen and fuel cell industry for the year 2000-2001 and projections for 2002-2003. Seven (7) provinces are represented, although most of this industrial activity is in British Columbia, Quebec and Ontario. The results in the body of the report are represented in several fashions: aggregated totals; summaries by region (east / west); and by company size (SME <= 100 employees; Large > 100 employees). SMEs currently represent 82% of the firms, but this drops 17%, to 68% based on the projected workforce.

Based on the data received from the twenty-eight (28) Canadian firms, which represents an 82% response rate, the current economic impact of the Canadian hydrogen and fuel cell industry is currently a $275.9 million industry with nearly 1800 employed, and is expected to grow substantially by 2002-03.

Current R&D expenditures were $179 million - almost as much as the $203 million reported for total R&D expenditures by the automotive industry in Canada. R&D expenditures are expected to grow by 100% over 2000-01, total employment by 49%, and total revenue by 70%.

	Current (2000-01)	Projected (2002-03)	Growth/(Decline)
Revenue	$ 96.9 M	$165.1 M	70%
R&D Expenditure	$179.0 M	$358.2 M	100%
Direct Economic Impact (Industry Size)	**$275.9 M**	**$523.1 M**	**90%**
Direct Canadian Employment (jobs)	1701	2524	48%
Direct Out-of-country Employment (jobs)	71	115	62%
Total Direct Employment	**1772**	**2639**	**49%**

Direct revenues are generated through product sales, research and development, and services. Sales represent approximately seventy-five percent (75%) of the revenues while R&D represents twenty percent (20%) and services, five percent (5%). Of the total revenue, it is interesting to note that more than eighty percent (80%) is generated by exports, although domestic revenue growth (84%) exceeds export growth (68%).

Canadian R&D expenditure is expected to double by 2003, with almost 90% of the expenditure coming from firms located in western Canada.

The workforce employed by the companies surveyed who are involved in hydrogen and fuel cells are primarily located in Canada (96%), and close to 75% of the workforce are employed by firms located in western Canada. It is not surprising that the large firms employ the majority of the workforce (18% of firms employ 73% of the current workforce; 32% of the firms will employ 82% of the projected workforce).

This workforce is highly educated, with 70% of those involved in hydrogen and fuel cells having a post-secondary education. Of that, 20% have a college degree, and 50% have a university degree. The trend in the overall workforce however is moving marginally from university degree to college diploma.

Current revenue per employee is $54,649 versus a projected $62,595 in year 2002/03. This constitutes a 15% growth over current year. Economic impact (revenue + R&D expenditures) per employee however grows 27% from $155,646 to $198,345.

The primary activities within this industry seem to be engineering services, hydrogen production equipment, testing equipment, and fuel cell stacks. Fifty-one percent (51%) of the firms are involved in 2-5 activities, while twenty-one (21%) are involved in 6-10.

Overall these results demonstrate a significant commitment to the hydrogen and fuel cell industry, as well as anticipated growth and market potential.

The table below provides a summary of the key indicators:

PRODUCTS AND SERVICES				
Top four industrial activities	Engineering Services	Hydrogen Production Equipment	Testing Equipment	Fuel cell stacks
Distribution of Activity (frequency)	7 % in 0 production activities (R&D only)	21 % in 1 activity only	51 % in 2-5 activities	21 % in 6-10 activities
SMEs as % of total # of firms	82%	68%		▼ 14%
Large firms as % of total # of firms	18%	32%		▲ 14%

REVENUE	Current (2001)	Projected (2003)	Growth / (Decline)	Trend
Domestic Total	$17.1 M	$ 31.4M	▲ $14.3 M	▲ 84%
Export Total	$79.8 M	$133.7 M	▲ $53.9 M	▲ 68%
Total Revenue	$96.9 M	$165.1 M	▲ $68.2 M	▲ 70%
Total Domestic Revenue as % of Total Revenue	18%	19%		▲ 1%
Total Export Revenue as a % of Total Revenue	82%	81%		▼ 1%
Total Sales	$74.1 M	$124.8 M	▲ $50.7 M	▲ 68%
Total Sales as a % of Total Revenue	76%	76%		-
Total R&D	$20.8 M	$29.9 M	▲ $ 9.1 M	▲ 44%
R&D Revenue as a % of Total Revenue	22%	18%		▼ 4%
Total Service	$2.4 M	$10.4 M	▲ $ 8.0 M	▲ 333%
Service Revenue as a % of Total Revenue	2%	6%		▲ 4%
Total Revenue per FTE	$0.055 M	$0.063 M	▲ $0.008 M	▲ 15%
% Revenue by SME	53%	64%		▲ 11%
% Revenue by Large firms	47%	35%		▼ 11%

R&D EXPENDITURE	Current (2001)	Projected (2003)	Growth / (Decline)	Trend
Canadian R&D Expenditure (total)	$179.0 M	$358.2 M	▲ $179.2 M	▲ 100%
Western R&D Exp. as a % of Total R&D Expenditure	87%	86%		▼ 1%
Eastern R&D Exp. as a % of Total R&D Expenditure	13%	14%		▲ 1%
SME R&D Expenditure as % of Total R&D Expenditure	12%	26%		▲ 14%
Large R&D Expenditure as % of Total R&D Expenditure	88%	74%		▼ 14%

INDUSTRY SIZE	Current (2001)	Projected (2003)	Growth / (Decline)	Trend
Revenue + R&D Expenditure	$275.9 M	$523.1 M	▲ $247.2 M	▲ 90%
Industry size per employee	$0.156 M	$0.198 M	▲ $0.042 M	▲ 27%

EMPLOYMENT	Current (2001)	Projected (2003)	Growth / Decline	Trend
Domestic jobs	1701	2524	▲ 823	▲ 48%
Out-of-country jobs	71	115	▲ 44	▲ 62%
Total workforce generated by Cdn. Firms	1772	2639	▲ 867	▲ 49%
% of workforce in Canada	96%	96%		-
% of workforce out-of Canada	4%	4%		-
% of workforce generated by Western firms	76%	73%		▼ 3%
% of workforce generated by Eastern firms	24%	27%		▲ 3%
% of workforce employed by SMEs	27%	18%		▼ 9%
% of workforce employed by Large firms	73%	82%		▲ 9%

EDUCATION	Current (2001)	Projected (2003)	Growth / (Decline)	Trend
% of Total Workforce with college diploma	19%	22%		▲ 3%
% of Total Workforce with university degree	50%	48%		▼ 2%
% of Total Workforce with Post-Secondary	69%	70%		▲ 1%
% of domestic workforce with college diploma	22%	24%		▲ 2%
% of domestic workforce with university degree	55%	52%		▼ 3%
% of domestic workforce with post-secondary educ.	78%	77%		▼ 1%
% of out of country workforce with college diploma	15%	22%		▲ 7%
% of out of country workforce with university degree	44%	45%		▲ 1%
% of out-of country workforce with post-secondary	59%	63%		▲ 4%
Ratio of domestic college: university	1 : 2.6	1 : 2.2		▼ 15%
Ratio of out-of-country college: university	1 : 2.2	1 : 1.9		▼ 14%
% SME workforce with post-secondary education	51%	62%		▲ 11%
% Large firm workforce with post-secondary education	63%	63%		-

I. BACKGROUND

A. Introduction

Offering clean and abundant power, hydrogen-based fuel cells are a viable alternative to industrial society's reliance on oil, and an opportunity to minimize greenhouse gas emissions causing pollution and global warming. High cost however has been an impediment to market penetration of this technology. Fortunately, prices have been falling recently as cost-breaking technological advances are being made. Leaps in stock market valuations of public companies like Ballard Power Systems and FuelCell Energy Inc. (USA) reflect the economic benefits of lower costs and mass-production, as well as the enormous environmental benefits.

This report tracks the trends of four measures of the economic impact of the hydrogen and fuel cell industry in Canada. These measures are revenue, research and development (R&D) expenditure, employment, and the range of product/service. The measures and their indicators are the result of inputs from twenty-eight (28) Canadian companies involved in the hydrogen and fuel cell industry for the years 2000-2001 and 2002-2003. Seven (7) provinces are represented, although most of this industrial ll activity takes place in British Columbia, Quebec and Ontario.

B. CETC's Interest

The Transportation Energy Program (TETP), managed by the CANMET Energy Technology Centre (CETC), supports efforts by Canadian industry to develop and commercialize technologies and fuels that permit a cleaner, more sustainable energy mix for Canadian roadways. TETP has been designed to assist industry in responding to a growing worldwide demand for more environmentally responsible transportation alternatives. By supporting R&D toward innovative new technologies, TETP is improving Canada's competitive edge in the changing transportation market place.

Alternative fuel technologies are each at a different proximity to full market penetration, which reflects their state of development. Prototype hydrogen-powered vehicles are just being introduced. Significant R&D will be required before this technology can be introduced on the commercial scale of natural gas. However, technical and market potential is enormous.

To better direct NRCan's support to the hydrogen and fuel cell industry, CETC required a baseline measure of industrial investment in this area, in terms of R&D expenditures, workforce levels and revenue projections.

C. Assessment Objective

This study had three objectives:

- determination of the major products, services and R&D that industrial firms are involved in;
- determination of the current and projected revenues from domestic and export equipment sales, R&D, and services; and
- determination of the levels of employment and education for Canadian industrial players.

D. Assessment Approach

Data Collection

In consultation with the CETC project manager, and with feedback from the National Research Council, Sypher developed a two-page questionnaire that NRCan sent out by e-mail to thirty-four (34) Canadian industrial firms involved in fuel cells and hydrogen. The majority (68%) of the firms surveyed operate in the provinces of British Columbia and Ontario.

- 2 in Alberta
- 13 in British Columbia
- 2 in Manitoba
- 10 in Ontario
- 5 in Quebec
- 1 in Saskatchewan
- 1 in Nova Scotia

Follow-up phone calls and e-mails were sent out to non-responsive firms requesting their input to this exercise.

The results of each organization's response are being treated as commercially confidential and are only presented in aggregated summaries with other organizations.

A list of the firms contacted as well as the questionnaire utilized is attached as Appendix A and B respectively to Report.

Data Analysis

Raw data was received from twenty-eight of the thirty-four firms. This represents an eighty-two percent (82%) response rate. Sypher considers this an excellent response rate that provides a highly accurate picture of the industry. This data was used to estimate direct economic impacts. Data collected is for the fiscal year 2000-01 with an estimate for 2002-03.

To retain the commercial confidentiality of the respondent's information, data is presented both by national aggregates and by East/West divisions. A division as such represents a 43:57 split between respondent companies in the East (Nova Scotia, Ontario, Quebec) and companies in the West (British Columbia, Alberta, Manitoba, Saskatchewan).

Distribution of products and services is determined by the number of firms involved in each activity. Data is also sorted to determine the effects of geographical location on industrial activity.

Revenues are separated by geographical area (domestic, export), and by area of activity (product sales, R&D, services). These segregations are important in determining the source of the revenues.

R&D Expenditure was chosen as an indicator to determine Canadian commitment in the development of the hydrogen and fuel cell market.

Employment levels are separated by geographic area (within Canada and outside of Canada) to determine domestic job potential in the hydrogen and fuel cell industry. Education of the workforce is also used as an indicator of employment.

E. Overview of Contents

This report provides the following information related to the economic impact of the Canadian hydrogen and fuel cell industry:

- Hydrogen and Fuel Cell Products and Services
- Current and Projected Revenues
- Current and Projected Employment Levels
- Current and Projected R&D Expenditures
- Education of Workforce

II. FINDINGS

A. Industry Trends

Fuel cell technology, which converts hydrogen into electricity through an electro-chemical process, has wide ranging applications from electric car engines to stationary power generation units. In contrast to internal combustion engines, hydrogen fuel cells can produce zero environmental pollutants. Strong environmental pressure to reduce greenhouse gas emissions, liberalization of energy markets, and recent technological advances by companies around the world are said to be the main factors in the industry's growth potential.

The investment community has started to get involved in the sector in the past years and although stock market confidence is poor at the moment, the confidence in the technology is still there. The technology is proven; it is now a question of timing with respect to market penetration. The Hydrogen Fuel Cell Institute has a "robust degree of confidence that coming advances in hydrogen and fuel cells can be substantial, and may make hydrogen fuel cells not just popular, but economically viable in their own right".

General Motors (GM) for example announced earlier this month, the launch of a new fuel cell stack for electric car engines, claiming that it produces sixty percent more power than any of its competitors. GM expects to start mass-producing a fuel cell car by the end of the decade. Ballard, another leading fuel cell player is working on its third generation fuel cell system for vehicles.

As governments introduce legislation promoting non-polluting and low-polluting technologies, we can expect the market for hydrogen fuel cells to explode.

B. Products and Services Related to Hydrogen and Fuel cells

Based on the data received from twenty-eight Canadian industrial players, the Exhibit II-1 represents the distribution of Canadian firms involved in the following hydrogen and/or fuel cell products/services.

Distribution of Canadian firms involved in hydrogen and fuel-cell sub-activities

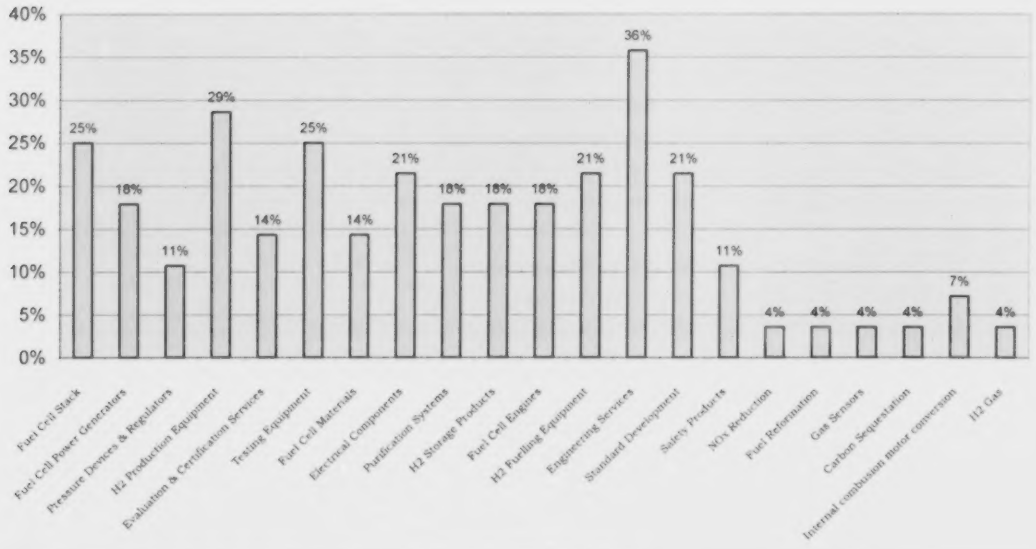


Exhibit II-1

As shown, the primary areas of activity are in engineering services (36% of respondent firms), hydrogen production equipment (29% of respondent firms), testing equipment (25% of respondent firms), fuel cell stacks (25% of respondent firms), and electrical components (21% of respondent firms).

As demonstrated in Exhibit II- 2, geographical location of the firm seems to impact the type of hydrogen and fuel cell activity that the firm is involved with.

SMEs are located throughout the country, while larger firms operate only in Alberta, British Columbia and Ontario.

Seven percent (7%) of the respondents are not involved in the production of any of the above mentioned product and service areas although they are involved in R&D, while twenty-one percent (21%) are involved in only

one area, fifty-one percent (51%) are involved in 2-5 areas, and twenty-one percent (21%) are involved in 6-10.

Distribution of Canadian firms involved in hydrogen and fuel-cell sub-activities by geographic region

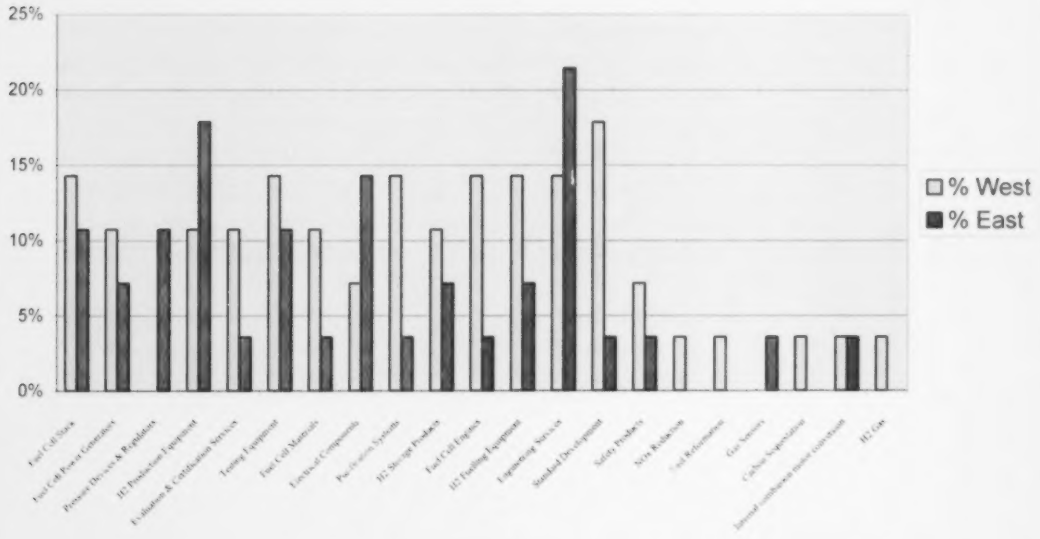


Exhibit II-2

SMEs are primarily involved in engineering services, hydrogen production equipment, testing equipment, and electrical components. Large firms however are primarily involved in fuel cell engines, fuel cell stacks, fuel cell power generators, and purification systems.

C. Revenues

Current revenues (2000-01) of the twenty-eight Canadian firms are approximately $96.9M. As can be seen in Exhibit II-3, eighteen percent (18%) of the current revenue is domestic, while eighty-two percent (82%) is based on exports.

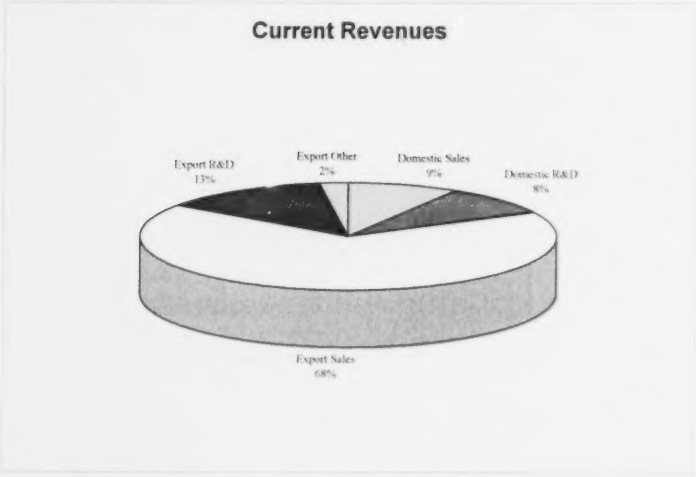


Exhibit II-3

Exhibit II-4 demonstrates that current revenue is predominately earned from equipment sales (77%), while 21% is from R&D and 2% from Other Services.

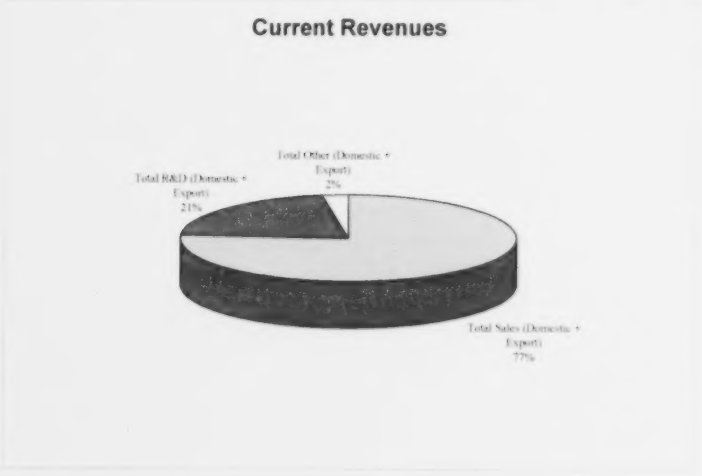


Exhibit II-4

Exhibit II-5 clearly demonstrates that the western region, with $67.5M (or 70% of total revenue) dominates the revenue generation in this market. The results are expected given that the majority of the respondents (57%) are from the west.

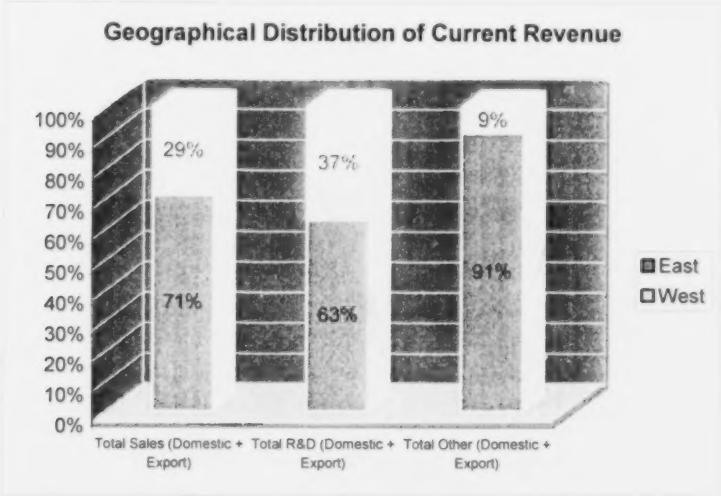


Exhibit II-5

SMEs generate the majority of the current revenue, with 53% of the total.

Using the same methodology as for current revenues, Exhibit II-6 demonstrates that future (2002-2003) revenues in the hydrogen and/or fuel cell industry are projected at approximately $165.2M. Nineteen percent (19%) of the projected revenue is domestic, while eighty-one percent (81%) is based on exports.

As can be seen in Exhibit II-7, projected revenues are predominately earned from equipment sales (76%), while 18% is from R&D and 2% from other services.

Exhibit II-5 clearly demonstrates that the western region, with $67.5M (or 70% of total revenue) dominates the revenue generation in this market. The results are expected given that the majority of the respondents (57%) are from the west.

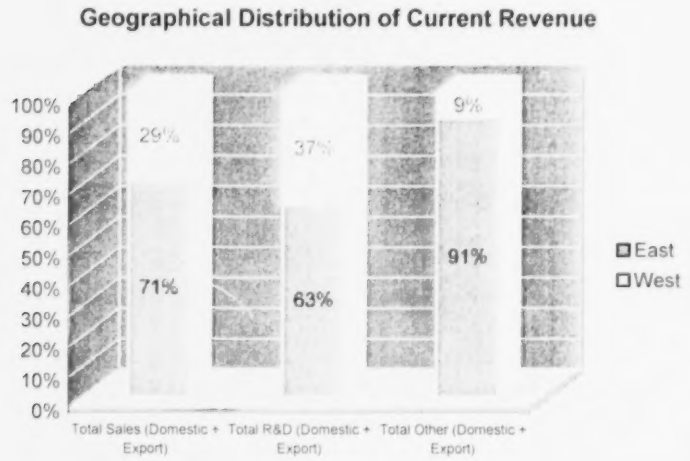


Exhibit II-5

SMEs generate the majority of the current revenue, with 53% of the total.

Using the same methodology as for current revenues, Exhibit II-6 demonstrates that future (2002-2003) revenues in the hydrogen and/or fuel cell industry are projected at approximately $165.2M. Nineteen percent (19%) of the projected revenue is domestic, while eighty-one percent (81%) is based on exports.

As can be seen in Exhibit II-7, projected revenues are predominately earned from equipment sales (76%), while 18% is from R&D and 2% from other services.

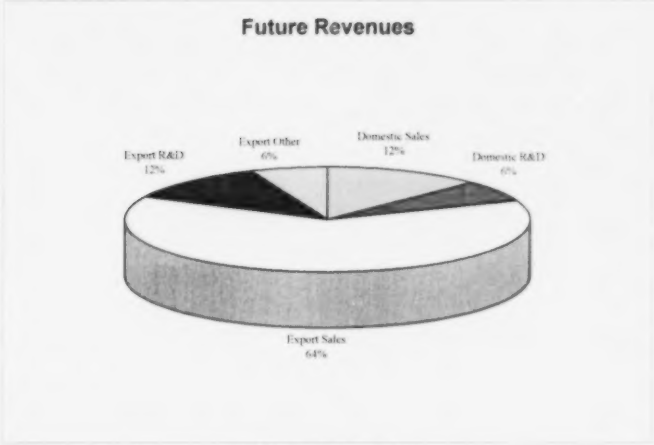


Exhibit II-6

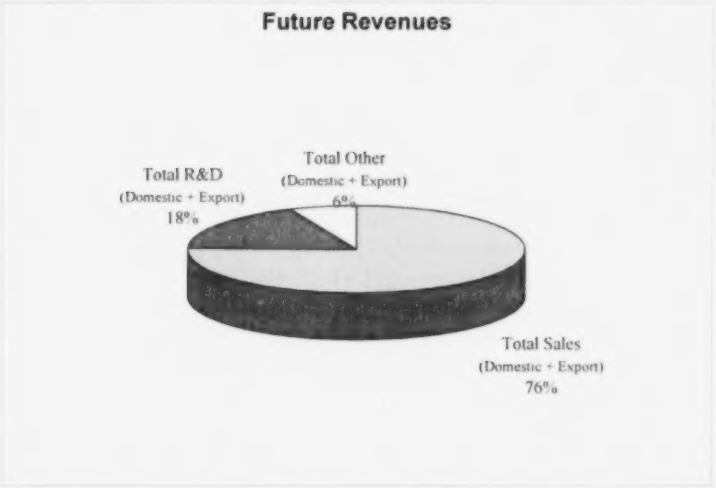


Exhibit II-7

Exhibit II-8 clearly demonstrates that the western region, with $103.9 M or (63% of total revenue) dominates the revenue generation in this market. These results are expected given that the majority of the respondents (57%) are from the west.

SMEs will generate 64% of the total projected revenue. This is an increase of 11%.

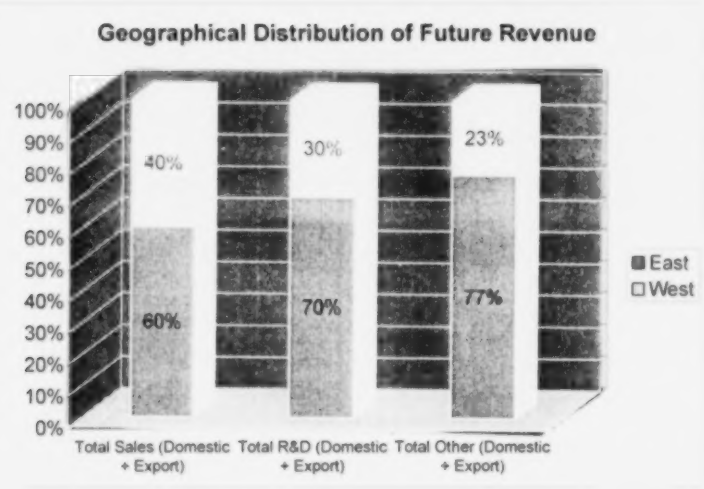


Exhibit II-8

Exhibit II-9 summarizes the trends in revenue growth.

Exhibit II-9

		Current (2001) $	Projected (2003) $	Growth / (Decline) $	Growth / (Decline) (%)
Revenue	Domestic Revenue	$17.1 M	$ 31.4 M	$14.3 M	84%
	Export Revenue	$79.8 M	$133.7 M	$53.9 M	68%
	Total Revenue	**$96.9 M**	**$165.1 M**	**$68.2 M**	**70%**
Sales	Domestic Sales	$ 8.5 M	$ 20.4 M	$11.9 M	140%
	Export Sales	$65.6 M	$104.4 M	$38.8 M	59%
	Total Sales	**$74.1 M**	**$124.8 M**	**$50.7 M**	**68%**
R&D	Domestic R&D	$ 8.2 M	$10.6 M	$ 2.4 M	29%
	Export R&D	$12.6 M	$19.3 M	$ 6.7 M	53%
	Total R&D	**$20.8 M**	**$29.9 M**	**$ 9.1 M**	**44%**
Services	Domestic Services	$ 0.3 M	$ 0.4 M	$ 0.1 M	33%
	Export Services	$ 2.1 M	$10.0 M	$ 7.9 M	376%
	Total Services	**$ 2.4 M**	**$10.4 M**	**$ 8.0 M**	**333%**

D. R&D Expenditures

Respondents were requested to quote both current and future R&D expenditures.

Based on the data received from the twenty-eight respondents, the current R&D expenditures in the hydrogen and/or fuel cell industry were

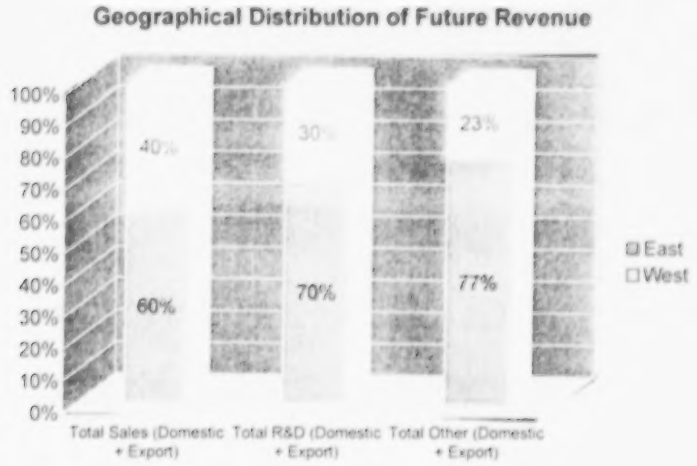


Exhibit II-8

Exhibit II-9 summarizes the trends in revenue growth.

Exhibit II-9

		Current (2001) $	Projected (2003) $	Growth / (Decline) $	Growth / (Decline) (%)
Revenue	Domestic Revenue	$17.1 M	$ 31.4 M	$14.3 M	84%
	Export Revenue	$79.8 M	$133.7 M	$53.9 M	68%
	Total Revenue	**$96.9 M**	**$165.1 M**	**$68.2 M**	**70%**
Sales	Domestic Sales	$ 8.5 M	$ 20.4 M	$11.9 M	140%
	Export Sales	$65.6 M	$104.4 M	$38.8 M	59%
	Total Sales	**$74.1 M**	**$124.8 M**	**$50.7 M**	**68%**
R&D	Domestic R&D	$ 8.2 M	$10.6 M	$ 2.4 M	29%
	Export R&D	$12.6 M	$19.3 M	$ 6.7 M	53%
	Total R&D	**$20.8 M**	**$29.9 M**	**$ 9.1 M**	**44%**
Services	Domestic Services	$ 0.3 M	$ 0.4 M	$ 0.1 M	33%
	Export Services	$ 2.1 M	$10.0 M	$ 7.9 M	376%
	Total Services	**$ 2.4 M**	**$10.4 M**	**$ 8.0 M**	**333%**

D. R&D Expenditures

Respondents were requested to quote both current and future R&D expenditures.

Based on the data received from the twenty-eight respondents, the current R&D expenditures in the hydrogen and/or fuel cell industry were

approximately $179M; while future R&D expenditures are projected to be $358M. As a point of reference, total R&D expenditures by the automotive industry in Canada in 2000 were $203 million.[1]

Exhibit II-10

R&D	Current (2001)	Projected (2003)	Growth/ (Decline) ($)	Growth/ (Decline) (%)
Canadian $ spent	$179 M	$358 M	$179 M	100%

Exhibit II-11 demonstrates that the distribution of R&D expenditure between east and west remains relatively constant at 13:86.

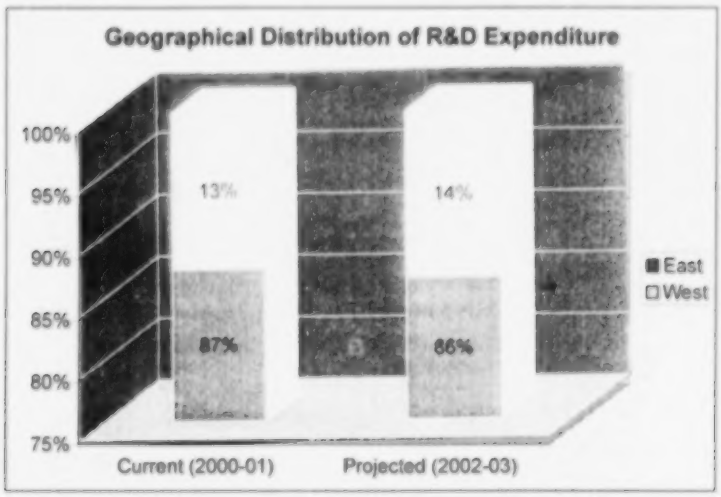


Exhibit II-11

Larger firms, as expected, account for the majority of the R&D expenditure (88:12), however SMEs spending on R&D is expected to increase by 2002-03 (74:26).

E. Employment Levels

Respondents were requested to identify current and future employment levels, with the workforce being broken out by geographical location (domestic and outside of Canada).

[1] Statistics Canada - Cat. No. 88-202XIB.

Results indicate a current total employment level of 1,772 full-time equivalents (FTEs) in the hydrogen and/or fuel cell industry, and forecasted future employment of 2,639 FTEs.

For both current and future employment levels, 96% of employment in the hydrogen and fuel cell industry occurs domestically within Canada, while 4% are employed outside of Canada.

Exhibit II-12

DIRECT EMPLOYMENT	Current (2001)	Projected (2003)	Growth/ (Decline) ($)	Growth/ (Decline) (%)
Domestic	1,701.25	2,523.50	822.25	48%
Out-of-Canada	71.00	115.00	44.00	62%
Total	**1,772.25**	**2,638.50**	**866.25**	**49%**

Exhibit II-13 shows that seventy-six percent (76%) of the current employment is located in the western region of the country, with twenty-four percent (24%) in the east. Seventy-three percent (73%) of the future employment will be located in the western region with twenty-seven percent (27%) in the east.

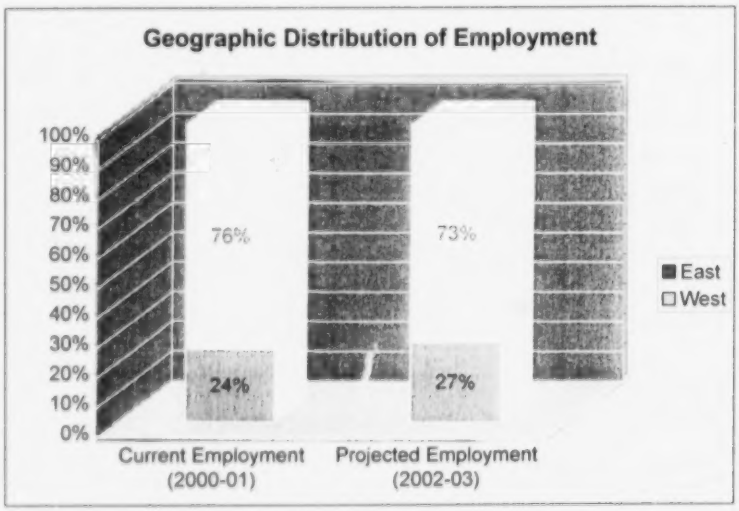


Exhibit II-13

approximately $179M; while future R&D expenditures are projected to be $358M. As a point of reference, total R&D expenditures by the automotive industry in Canada in 2000 were $203 million.[1]

Exhibit II-10

R&D	Current (2001)	Projected (2003)	Growth/ (Decline) ($)	Growth/ (Decline) (%)
Canadian $ spent	$179 M	$358 M	$179 M	100%

Exhibit II-11 demonstrates that the distribution of R&D expenditure between east and west remains relatively constant at 13:86.

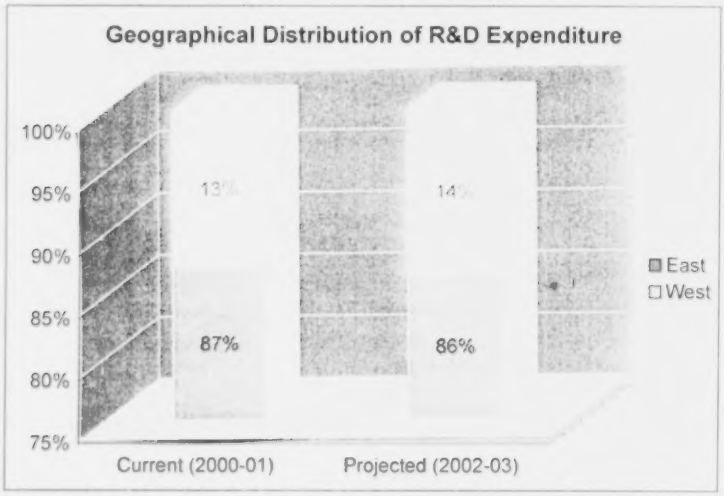


Exhibit II-11

Larger firms, as expected, account for the majority of the R&D expenditure (88:12), however SMEs spending on R&D is expected to increase by 2002-03 (74:26).

E. Employment Levels

Respondents were requested to identify current and future employment levels, with the workforce being broken out by geographical location (domestic and outside of Canada).

[1] Statistics Canada - Cat. No. 88-202XIB.

Results indicate a current total employment level of 1,772 full-time equivalents (FTEs) in the hydrogen and/or fuel cell industry, and forecasted future employment of 2,639 FTEs.

For both current and future employment levels, 96% of employment in the hydrogen and fuel cell industry occurs domestically within Canada, while 4% are employed outside of Canada.

Exhibit II-12

DIRECT EMPLOYMENT	Current (2001)	Projected (2003)	Growth/ (Decline) ($)	Growth/ (Decline) (%)
Domestic	1,701.25	2,523.50	822.25	48%
Out-of-Canada	71.00	115.00	44.00	62%
Total	**1,772.25**	**2,638.50**	**866.25**	**49%**

Exhibit II-13 shows that seventy-six percent (76%) of the current employment is located in the western region of the country, with twenty-four percent (24%) in the east. Seventy-three percent (73%) of the future employment will be located in the western region with twenty-seven percent (27%) in the east.

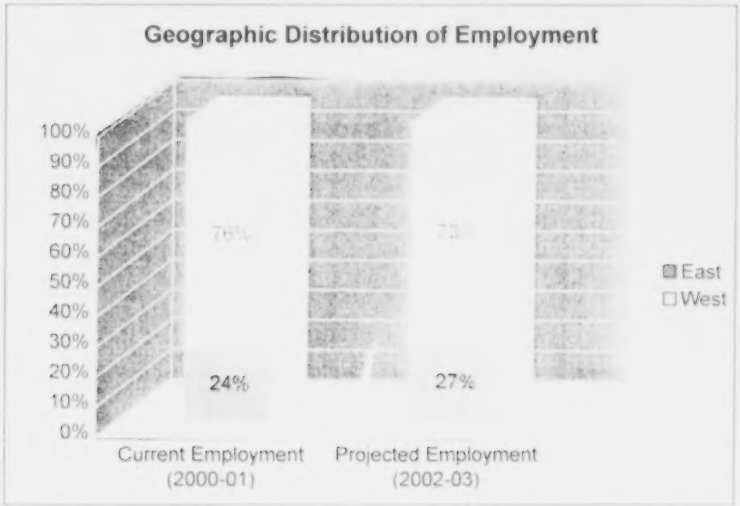


Exhibit II-13

SMEs employ 27% of the current workforce, and 18% of the projected workforce. Larger firms however, employ 73% of the current workforce and 82% of the projected workforce.

F. Education Levels

Respondents were requested to identify the education levels of those employees involved in the hydrogen and/or fuel cell industry. For those employees with a university education, it was requested that the totals be broken down by degree achieved (undergraduate, Masters, Doctorate), although not all respondents chose to provide this level of detail. Some respondents also chose to provide data based on their entire workforce rather than that in the hydrogen and/or fuel cell industry. Data was therefore extrapolated.

Exhibit II-14 demonstrates that 78% of their current Canadian workforce involved in hydrogen and or fuel cells, have a post-secondary education, while 59% of the workforce in this industry currently employed outside of Canada are educated at post-secondary level.

Sixty-seven percent (67%) of the SME current workforce has a post-secondary education, while 73% of the larger firms' workforce is educated at the same level.

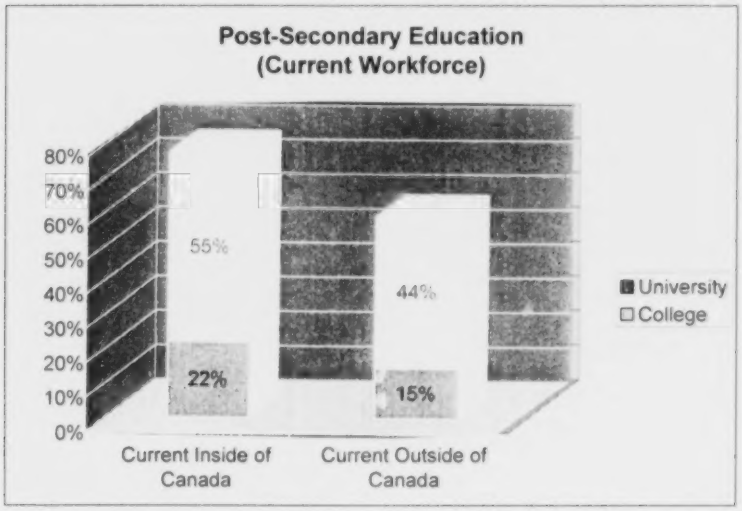


Exhibit II-14

Based on future employment levels, it is expected that 77% of the future Canadian workforce in this industry will have a post-secondary education while 63% of the future out-of-Canada workforce will have a post-secondary education, as demonstrated in Exhibit II-15.

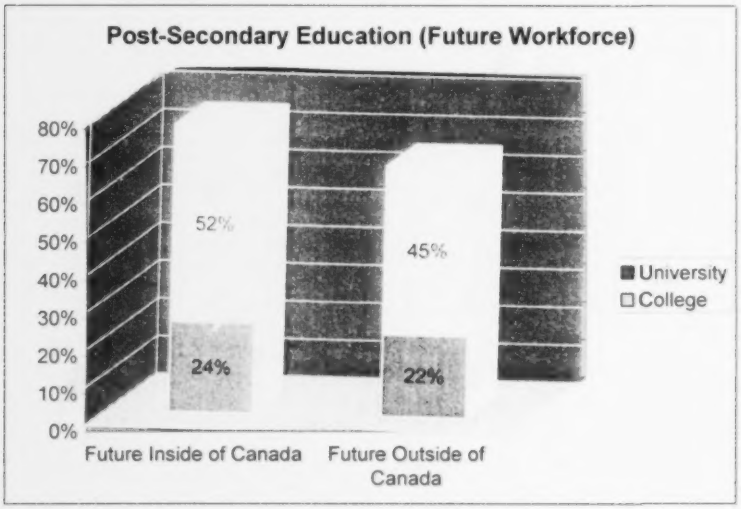


Exhibit II-15

Sixty-nine percent (69%) of the SME current workforce has a post-secondary education, while 71% of the larger firms' workforce is educated at the same level.

Exhibit II-16 summarizes the trends with respect to education levels of the workforce employed in the hydrogen and fuel cell industry.

Exhibit II-16

EDUCATION	Current (2001)	Projected (2003)	Growth/ (Decline) (%)
Domestic – College	22%	24%	1%
Domestic -University	55%	52%	(3%)
Total Domestic Post-Secondary	**78%**	**77%**	**(1%)**
Outside of Canada – College	15%	22%	7%
Outside of Canada – University	44%	45%	1%
Total Post-Secondary Outside of Canada -	59%	63%	4%
Total Post-Secondary	69%	70%	1%

SMEs employ 27% of the current workforce, and 18% of the projected workforce. Larger firms however, employ 73% of the current workforce and 82% of the projected workforce.

F. Education Levels

Respondents were requested to identify the education levels of those employees involved in the hydrogen and/or fuel cell industry. For those employees with a university education, it was requested that the totals be broken down by degree achieved (undergraduate, Masters, Doctorate), although not all respondents chose to provide this level of detail. Some respondents also chose to provide data based on their entire workforce rather than that in the hydrogen and/or fuel cell industry. Data was therefore extrapolated.

Exhibit II-14 demonstrates that 78% of their current Canadian workforce involved in hydrogen and or fuel cells, have a post-secondary education, while 59% of the workforce in this industry currently employed outside of Canada are educated at post-secondary level.

Sixty-seven percent (67%) of the SME current workforce has a post-secondary education, while 73% of the larger firms' workforce is educated at the same level.

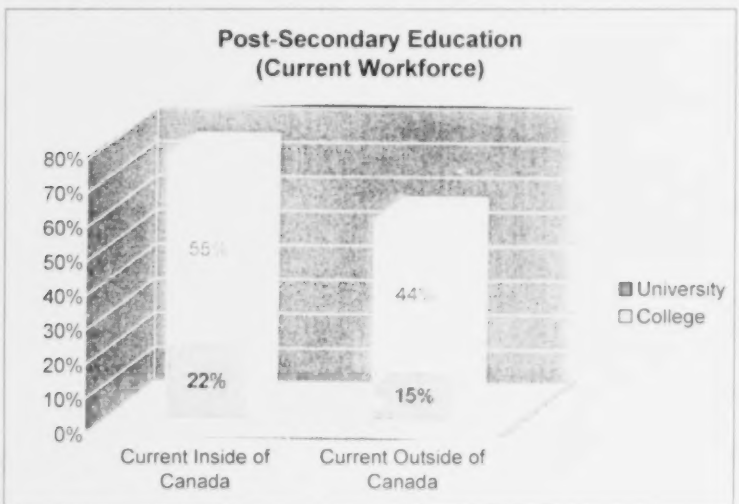


Exhibit II-14

Based on future employment levels, it is expected that 77% of the future Canadian workforce in this industry will have a post-secondary education while 63% of the future out-of-Canada workforce will have a post-secondary education, as demonstrated in Exhibit II-15.

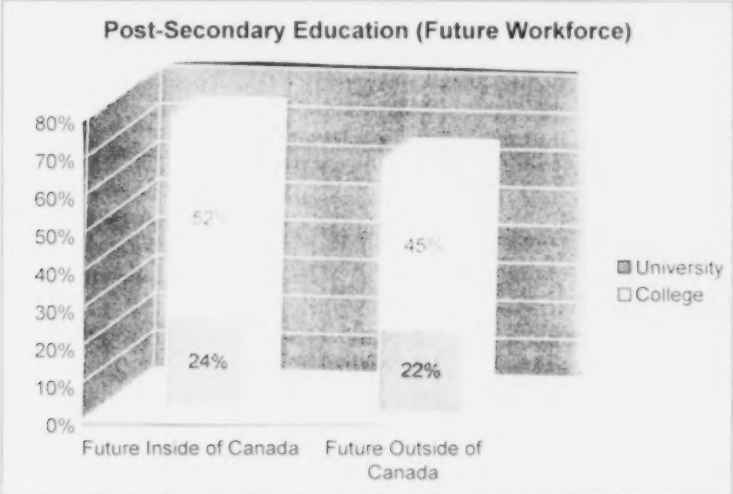


Exhibit II-15

Sixty-nine percent (69%) of the SME current workforce has a post-secondary education, while 71% of the larger firms' workforce is educated at the same level.

Exhibit II-16 summarizes the trends with respect to education levels of the workforce employed in the hydrogen and fuel cell industry.

Exhibit II-16

EDUCATION	Current (2001)	Projected (2003)	Growth/ (Decline) (%)
Domestic – College	22%	24%	1%
Domestic -University	55%	52%	(3%)
Total Domestic Post-Secondary	78%	77%	(1%)
Outside of Canada – College	15%	22%	7%
Outside of Canada – University	44%	45%	1%
Total Post-Secondary Outside of Canada -	59%	63%	4%
Total Post-Secondary	69%	70%	1%

III. CONCLUSIONS

A. Products and Services

Of all the products and services, most firms are involved in providing engineering services. The distribution of firms providing equipment sales versus hydrogen related services however, indicates that most firms provide equipment sales.

B. Revenues

Revenue growth is estimated at $68.2M or 70% over the current year. This is quite significant and demonstrates a positive commitment by industry towards the hydrogen and fuel cell industry. Domestic revenue accounts for only 20% of the total revenue, whereas exports are significantly higher at 80%. However, at 84%, domestic revenues are growing faster than exports at 68%.

Although sales and R&D revenues are both growing at very respectable rates (68% and 44% respectively), the provision of services is the mainstay of the revenue growth at 333%. Of that growth in services, the majority of it is in exports (376% growth), while domestic services are growing at a modest 33%. Almost all of the services revenue is from exports (96%), and although this is the predominant growth area, the majority of the revenue continues to be generated by equipment sales. Of note is that although the significant sales revenue is comprised predominantly of exports (80%) the growth rate of domestic sales revenue is more than double that of exports.

Using the employment figures provided in Section II, current revenue per employee is $54,657 while future revenue per employee is expected to be $62,595. This represents a 15% growth over current levels.

The majority of the revenue is earned by firms located in the western region of Canada although the eastern region is becoming more active. Of interest are the geographical trends from current year to the projected future year of 2003. The geographical ratio of total equipment sales drops from 71:29 (West/East) to 60:40. Whereas R&D Revenue has increased from 63:37 (West/East) to 70:30, and Services Revenue has dropped from 91:9 (West/East) to 77:23. Previously noted was the dramatic growth in services revenue. We can conclude that although the firms in the west continue to dominate the Services sector, firms in the east are realizing the potential in this area and are switching focus to follow suit.

Also of note is that SMEs account for the majority of the revenue generation in this industry. SMEs currently generate 53% of the revenue, and this trend rises to 64% based on projected revenues. SME Revenue/FTE rises from $0.1M to $0.2M while larger firm revenue/FTE declines from $0.04/$0.03. SMEs are therefore deemed to be more productive in terms of revenue/FTE than larger firms.

C. R&D Expenditures

By 2003, R&D expenditure is expected to double. Current R&D expenditures ($179 million) represent 185% of revenues, and future R&D expenditures represent 217% of revenues. This represents a significant increase in investment in R&D.

Current R&D expenditures of $179 million compare with $203 million in total R&D expenditures by the automobile industry in Canada.

R&D expenditure per employee has increased $34,761 or 34% from $100,989 to $135,750

The distribution of R&D expenditure between east and west remains relatively constant at 14:86 (east/west). This demonstrates the continued commitment of western firms to grow the hydrogen and fuel cell industry.

Larger firms account for the majority of the R&D expenditure (88% of total current R&D expenditures). This is not surprising as larger firms have more available resources than do SMEs. Projected R&D expenditures demonstrate that larger firms continue to account for the majority of the R&D expenditure, although a drop to 74% indicates that SMEs are expected to spend more in future years.

D. Industry Size

The size of the Canadian hydrogen and fuel cell industry is captured by summing the Total Revenues and Total R&D Expenditures, and is demonstrated in Exhibit III-1.

Exhibit III-1

	Current Year (2000-01)	Next Year (2002-03)	Growth / (Decline)	Growth / (Decline) (%)
Total Revenue	$ 96.9 M	$165.1 M	$ 68.2 M	70%
Total R&D Expenditure	$179.0 M	$358.0 M	$179.0 M	100%
Total Industry Size	**$275.9 M**	**$523.1 M**	**$247.2 M**	**90%**

The industry is growing at a rate of 90% from $275.9M to $523.1M. This is quite significant and demonstrates potential.

Using the industry totals provided in Section III E (above), current direct economic impact (revenue + R&D expenditure) per employee is $155,625 while future direct economic impact per employee is $198,345. This represents a 27% growth over current levels.

E. Employment

Employment levels are expected to grow at 49% over current levels.

The 96:4 split between domestic employment and that outside of Canada is not expected to change.

Of note is that currently, 76% of the employment is located in the western region of Canada, which generates 70% of the current revenue. Projections for future revenues indicate that 63% is generated in the West while 73% of the employment is located in this same region. This is a reduction indicating that although employment levels are dropping slightly in the West, revenues for that region are dropping more, and more revenue per employee is being generated in the eastern region.

Not surprisingly, a small percentage of the firms (larger firms) employee the majority of the workforce. Large firms currently employ 73% of the workforce, and it is projected that they will employ 82% of the workforce by 2002-03. Both large and SME firms however, predict increased employment generation.

F. Education

Approximately 78% of the Canadian workforce holds a post-secondary education, whereas 61% of the non-domestic workforce holds the same credentials. This indicates that although the workforce as a whole is highly educated (70%), the domestic workforce in this industry is more educated than that outside of Canada

This level does not vary significantly when comparing the current versus future workforce.

For every community college educated employee in Canada, 2.6 university graduates are currently hired. This number drops to 2.2 university graduates in 2003. In the out-of-Canada market, for every college graduate, 2.2 university graduates are currently hired. This

number also drops, to 1.9 in 2003. This demonstrates a trend toward hiring more college graduates as a percentage of the workforce.

For every community college educated employee employed by a Canadian based SME, 1.63 university graduates are hired. This number increases to 2.26 in 2003. Large firms however indicate ratios of1:1.3 to 1:1.96. This demonstrates a trend in both SMEs and larger firms, to hiring more university graduates as a percentage of their respective workforces.

The trend in the out-of-Canada market however is not the same as within Canada. For every community college educated out-of Canada SME employee, 8.5 university graduates are hired. In 2002-03 however, only 2.23 university graduates are hired. Large firms however employ 0.8 university graduates for every college employee, but this number increases to 1.5 in 2002-03. This indicates that SMEs will be hiring more college graduates than university graduates for posting outside of Canada, while the reverse is expected for larger firms.

As a total workforce, SMEs indicate an 11% growth in post-secondary educated staff while the percentage within larger firms is expected to remain constant.

G. SUMMARY OF INDICATORS

Exhibit III-2

PRODUCTS AND SERVICES				
Top four industrial activities	Engineering Services	Hydrogen Production Equipment	Testing Equipment	Fuel cell stacks
Distribution of Activity (frequency)	7 % in 0 production activities (R&D only	21 % in 1 activity only	51 % in 2-5 activities	21 % in 6-10 activities
Distribution of Firms surveyed by geographic area	6% of firms in Alberta; 38% in British Columbia, 6% in Manitoba; 29% in Ontario; 15% in Quebec; 3% in Saskatchewan; 6% in Nova Scotia			

REVENUE	Current (2001)	Projected (2003)	Growth / (Decline)	Trend
Domestic Total	$17.1 M	$ 31.4M	▲ $14.3 M	▲ 84%
Export Total	$79.8 M	$133.7 M	▲ $53.9 M	▲ 68%
Total Revenue	**$96.9 M**	**$165.1 M**	▲ **$68.2 M**	▲ **70%**
Total Domestic Revenue as % of Total Revenue	18%	19%		▲ 1%
Total Export Revenue as a % of Total Revenue	82%	81%		▼ 1%
Western Revenue as % of Total Revenue	70%	63%		▼ 7%
Eastern Revenue as % of Total Revenue	30%	37%		▲ 7%
Domestic Sales	$ 8.5 M	$ 20.4 M	▲ $11.9 M	▲ 140%
Export Sales	$65.6 M	$104.4 M	▲ $33.8 M	▲ 59%
Total Sales	**$74.1 M**	**$124.8 M**	▲ **$50.7 M**	▲ **68%**
Domestic Sales as a % of Total Sales	11%	16%		▲ 5%
Export Sales as a % of Total Sales	89%	84%		▼ 5%

Exhibit III-2 (Cont'd.)

REVENUE	Current (2001)	Projected (2003)	Growth / (Decline)	Trend
Total Sales as a % of Total Revenue	76%	76%		-
Western Sales as a % of Total Sales Revenue	71%	60%		▼ 11%
Eastern Sales as a % of Total Sales Revenue	29%	40%		▲ 11%
Domestic R&D	$ 8.2 M	$10.6 M	▲ $ 2.4 M	▲ 29%
Export R&D	$12.6 M	$19.3 M	▲ $ 6.7 M	▲ 53%
Total R&D	**$20.8 M**	**$29.9 M**	▲ $ 9.1 M	▲ 44%
Domestic R&D as a % of Total R&D	39%	35%		▼ 4%
Export R&D as a % of Total R&D	61%	65%		▲ 4%
R&D Revenue as a % of Total Revenue	22%	18%		▼ 4%
Western R&D Revenue as a % of Total R&D Revenue	63%	70%		▲ 7%
Eastern R&D Revenue as a % of Total R&D Revenue	37%	30%		▼ 7%
Domestic Service	$0.3 M	$ 0.4 M	▲ $ 0.1 M	▲ 33%
Export Service	$2.1 M	$10.0 M	▲ $ 7.9 M	▲ 376%
Total Service	**$2.4 M**	**$10.4 M**	▲ $ 8.0 M	▲ 333%
Domestic Service as a % of Total Service	13%	4%		▼ 9%
Export Service as a % of Total Service	87%	96%		▲ 9%
Service Revenue as a % of Total Revenue	2%	6%		▲ 4%
Western Service as a % of Total Service Revenue	91%	77%		▼ 14%
Eastern Service as a % of Total Service Revenue	9%	23%		▲ 14%
Domestic Revenue per FTE	$0.010 M	$0.012 M	▲ $0.002 M	▲ 20%
Export Revenue per FTE	$0.045 M	$0.051 M	▲ $0.006 M	▲ 13%
Total Revenue per FTE	**$0.055 M**	**$0.063 M**	▲ $0.008 M	▲ 15%

R&D EXPENDITURE	Current (2001)	Projected (2003)	Growth / (Decline)	Trend
Canadian R&D Expenditure (total)	$179.0 M	$358.2 M	▲ $179.2 M	▲ 100%
R&D Expenditure as a % of Total Revenue	185%	217%		▲ 32%
R&D Expenditure as a % of Total Sales	242%	287%		▲ 45%
R&D Expenditure per FTE	$0.101 M	$0.136 M	▲ $0.035 M	▲ 34%
Western R&D Exp. as a % of Total R&D Expenditure	87%	86%		▼ 1%
Eastern R&D Exp. as a % of Total R&D Expenditure	13%	14%		▲ 1%

INDUSTRY SIZE	Current (2001)	Projected (2003)	Growth / (Decline)	Trend
Revenue + R&D Expenditure	$275.9 M	$523.1 M	▲ $247.2 M	▲ 90%
Industry size per employee	$0.156 M	$0.198 M	▲ $0.042 M	▲ 27%

EMPLOYMENT	Current (2001)	Projected (2003)	Growth / Decline	Trend
Domestic jobs	1701	2524	▲ 823	▲ 48%
Out-of-country jobs	71	115	▲ 44	▲ 62%
Total workforce generated by Cdn. Firms	**1772**	**2639**	▲ 867	▲ 49%
% of workforce in Canada	96%	96%		-
% of workforce out-of Canada	4%	4%		-
% of workforce generated by Western firms	76%	73%		▼ 3%
% of workforce generated by Eastern firms	24%	27%		▲ 3%
Western Revenue per FTE	$0.038 M	$0.039 M	▲ $0.006 M	▲ 16%
Eastern Revenue per FTE	$0.017 M	$0.023 M	▲ $0.006 M	▲ 35%

EDUCATION	Current (2001)	Projected (2003)	Growth / (Decline)	Trend
% of Total Workforce with college diploma	19%	22%		▲ 3%
% of Total Workforce with university degree	50%	48%		▼ 2%
% of Total Workforce with Post-Secondary	**69%**	**70%**		▲ 1%
% of domestic workforce with college diploma	22%	24%		▲ 2%
% of domestic workforce with university degree	55%	52%		▼ 3%
% of domestic workforce with post-secondary educ.	**78%**	**77%**		▼ 1%
% of out of country workforce with college diploma	15%	22%		▲ 7%
% of out of country workforce with university degree	44%	45%		▲ 1%
% of out-of country workforce with post-secondary	**59%**	**63%**		▲ 4%
Ratio of domestic college: university	1 : 2.6	1 : 2.2		▼ 15%
Ratio of out-of-country college: university	1 : 2.2	1 : 1.9		▼ 14%

Exhibit III-3. Firms with Current Employment Levels of Less than or Equal to 100 (SMEs)

SME FIRMS	Current (2001)	Projected (2003)	Growth / (Decline)	Trend
# of SME firms	23	19	▼ 4	▼ 17%
% of SME firms as a % of total number of firms	82%	68%		▼ 17%

PRODUCTS AND SERVICES				
Top four industrial activities	Engineering Services	Hydrogen Production Equipment	Testing Equipment	Electrical Components
Distribution of Activity (frequency)	9% in 0 activities	17% in 1 activity only	52% in 2-5 activities	22% in 6-10 activities
Distribution of Firms surveyed by geographic area	Current: Alberta 4%; BC 35%; Manitoba 9%; Nova Scotia 4%; Ontario 35%; Quebec 9%, Saskatchewan 4% Projected: Alberta 5%; BC 32%; Manitoba 11%; Nova Scotia 5%; Ontario 32%; Quebec 11%; Saskatchewan 5%			

REVENUE	Current (2001)	Projected (2003)	Growth / (Decline)	Trend
Domestic SME Total Revenue	$10.0 M	$16.7 M	▲ $6.7 M	▲ 67%
Export SME Total Revenue	$41.6 M	$85.2 M	▲ $43.6 M	▲ 105%
Total SME Revenue	**$51.6 M**	**$101.9 M**	▲ $50.3M	▲ 97%
Total Domestic SME Revenue as % of Total SME Revenue	19%	16%		▼ 3%
Total Export SME Revenue as a % of Total SME Revenue	81%	84%		▲ 3%
Domestic SME Sales	$1.9 M	$8.2 M	▲ $6.3 M	▲ 332%
Export SME Sales	$27.3 M	$60.1 M	▲ $32.8 M	▲ 120%
Total SME Sales	**$29.2 M**	**$68.3 M**	▲ $39.1 M	▲ 134%
Domestic SME Sales as a % of Total SME Sales	7%	12%		▲ 5%
Export SME Sales as a % of Total SME Sales	93%	88%		▼ 5%
Total SME Sales as a % of Total SME Revenue	57%	67%		▲ 10%
SME Sales as a % of Total Sales Revenue	40%	55%		▲ 15%
Domestic SME R&D	$7.8 M	$8.0 M	▲ $0.2 M	▲ 3%
Export SME R&D	$12.1 M	$15.1 M	▲ $3.0 M	▲ 25%
Total SME R&D	**$19.9 M**	**$23.1 M**	▲ $3.2 M	▲ 16%
Domestic SME R&D as a % of Total SME R&D	$39%	35%		▼ 4%
Export SME R&D as a % of Total SME R&D	61%	65%		▲ 4%
SME R&D Revenue as a % of Total SME Revenue	39%	23%		▼ 16%
SME R&D Revenue as a % of Total R&D Revenue	95%	77%		▼ 18%
Domestic SME Service	$0.3 M	$0.4 M	▲ $0.1 M	▲ 33%
Export SME Service	$2.1 M	$10.0 M	▲ $7.9 M	▲ 376%
Total SME Service	**$2.4 M**	**$10.4 M**	▲ $8.0 M	▲ 333%
Domestic SME Service as a % of Total SME Service	$12%	4%		▼ 8%
Export SME Service as a % of Total SME Service	88%	96%		▼ 8%
SME Service Revenue as a % of Total SME Revenue	4%	10%		▲ 6%
SME Service Revenue as a % of Total Service Revenue	100%	100%		-
Domestic SME Revenue per SME FTE	$0.021 M	$0.036 M	▲ $0.015 M	▲ 71%
Export SME Revenue per SME FTE	$0.086 M	$0.189 M	▲ $0.103 M	▲ 120%
Total SME Revenue per SME FTE	**$0.106 M**	**$0.220**	▲ $0.115 M	▲ 109%
SME Revenue as a % of Total Revenue	**53%**	**64%**		▲ 11%

R&D EXPENDITURE	Current (2001)	Projected (2003)	Growth / (Decline)	Trend
Canadian SME R&D Expenditure	$21.8 M	$92.1 M	▲ $70.3 M	
SME R&D Expenditure as a % of Total R&D Expenditure	12%	26%		▲ 14%
SME R&D Expenditure as a % of Total SME Revenue	42%	90%		▲ 48%
SME R&D Expenditure as a % of Total SME Sales	75%	135%		▲ 60%
SME R&D Expenditure per SME FTE	$0.045 M	$0.199 M	▲ $0.154M	▲ 342%

Exhibit III-3. Firms with Current Employment Levels of Less than or Equal to 100 (SMEs) (Cont'd.)

INDUSTRY SIZE	Current (2001)	Projected (2003)	Growth / (Decline)	Trend
SME Revenue + SME R&D Expenditure	$73.4 M	$194.0 M	▲ $120.6 M	▲ 164%
SME Industry size per SME employee	$0.132 M	$0.208 M	▲ $0.076 M	▲ 576%
SME % of Total Industry	26%	37%		▲ 11%

EMPLOYMENT	Current (2001)	Projected (2003)	Growth / Decline	Trend
% of total workforce employed by SMEs	27%	18%		▼ 9%
SME Domestic jobs	475.25	456.50	▼ 18.75	▼ 4%
SME Out-of-country jobs	11.00	7.00	▼ 4.00	▼ 36%
Total workforce generated by SME Cdn. Firms	**486.25**	**463.50**	▼ 22.75	▼ 5%
% of SME workforce in Canada	98%	98%		-
% of SME workforce out-of Canada	2%	2%		-
% of total domestic workforce employed by SMEs	28%	18%		▼ 10%
% of total out-of country workforce employed by SMEs	15%	6%		▼ 9%
Average SME jobs per SME firm	21.14	24.39	▲ 3.25	▲ 15%
Ratio of SME firms to total workforce (% SME firms : % workforce) ie 82% of firms generate 27% of total jobs	82:27 or 1:0.33	68:18 or 1:0.26		▼ 21%

EDUCATION	Current (2001)	Projected (2003)	Growth / (Decline)	Trend
% of Total SME Workforce with college diploma	13%	23%		▲ 10%
% of Total SME Workforce with university degree	41%	51%		▲ 10%
% of Total SME Workforce with Post-Secondary	67%	69%		▲ 2%
% of SME domestic workforce with college diploma	19%	23%		▲ 4%
% of SME domestic workforce with university degree	31%	52%		▲ 21%
% of SME domestic workforce with post-secondary education	77%	76%		▼ 1%
% of SME out of country workforce with college diploma	6%	22%		▲ 16%
% of SME out of country workforce with university degree	51%	49%		▼ 2%
% of SME out-of country workforce with post-secondary	51%	62%		▲ 11%
Ratio of SME domestic college: university	1:1.63	1:2.26		▲ 39%
Ratio of SME out-of-country college: university	1:8.5	1:2.23		▼ 74%

Exhibit III-4. Firms with Current Employment Levels of More than 100 (Large)

SME FIRMS	Current (2001)	Projected (2003)	Growth / (Decline)	Trend
# of Large firms	5	9	▲ 4	▲ 80%
% of Large firms as a % of total number of firms	18%	32%		▲ 14%

PRODUCTS AND SERVICES				
Top four industrial activities	Fuel Cell Engines	Fuel Cell Stack	Fuel Cell Power Generators	Purification Systems
Distribution of Activity (frequency)	0% in 0 activities	40% in 1 activity only	40% in 2-5 activities	20% in 6-10 activities
Distribution of Firms surveyed by geographic area	Current: Alberta 20%; BC 60%; Ontario 20% Projected: Alberta 11%; BC 56%; Ontario 33%			

REVENUE	Current (2001)	Projected (2003)	Growth / (Decline)	Trend
Domestic Large Total Revenue	$7.1 M	$14.8 M	▲ $7.7 M	▲ 108%
Export Large Total Revenue	$38.7 M	$48.6 M	▲ $9.9 M	▲ 26%
Total Large Revenue	**$45.8 M**	**$63.4 M**	▲ $17.6M	▲ 38%
Total Domestic Large Revenue as % of Total Large Revenue	16%	23%		▲ 7%
Total Export Large Revenue as a % of Total Large Revenue	84%	77%		▼ 7%
Domestic Large Sales	$6.6 M	$12.2 M	▲ $5.6 M	▲ 85%
Export Large Sales	$38.2 M	$44.4 M	▲ $6.2 M	▲ 16%
Total Large Sales	**$44.8 M**	**$56.6 M**	▲ $11.8 M	▲ 26%
Domestic Large Sales as a % of Total Large Sales	15%	22%		▲ 7%
Export Large Sales as a % of Total Large Sales	85%	78%		▼ 7%
Total Large Sales as a % of Total Large Revenue	98%	89%		▼ 9%
Large Sales as a % of Total Sales Revenue	60%	45%		▼ 15%
Domestic Large R&D	$0.5 M	$2.6 M	▲ $2.1 M	▲ 420%
Export Large R&D	$0.5M	$4.2 M	▲ $3.7 M	▲ 740%
Total Large R&D	**$1.0 M**	**$6.8 M**	▲ $5.8 M	▲ 580%
Domestic Large R&D as a % of Total Large R&D	$50%	38%		▼ 12%
Export Large R&D as a % of Total Large R&D	50%	62%		▲ 12%
Large R&D Revenue as a % of Total Large Revenue	2%	11%		▲ 9%
Large R&D Revenue as a % of Total R&D Revenue	5%	23%		▲ 18%
Domestic Large Service	$0.01 M	$0.02 M	▲ $0.01 M	▲ 100%
Export Large Service	$0 M	$0.01 M	▲ $0.01 M	
Total Large Service	**$0.01 M**	**$0.03 M**	▲ $0.02 M	▲ 200%
Domestic Large Service as a % of Total Large Service	$100%	67%		▼ 33%
Export Large Service as a % of Total Large Service	0%	33%		▲ 33%
Large Service Revenue as a % of Total Large Revenue	0%	0%		-
Large Service Revenue as a % of Total Service Revenue	0%	0%		-
Domestic Large Revenue per Large FTE	$0.006 M	$0.007	▲ $0.001 M	▲ 17%
Export Large Revenue per Large FTE	$0.030 M	$0.022 M	▼ $0.008 M	▼ 27%
Total Large Revenue per Large FTE	**$0.036 M**	**$0.029**	▼ $0.007 M	▼ 19%
Large Revenue as a % of Total Revenue	**47%**	**36%**		▼ 11%

R&D EXPENDITURE	Current (2001)	Projected (2003)	Growth / (Decline)	Trend
Canadian Large R&D Expenditure	$157.2 M	$266.1 M	▲ $108.9 M	▲ 69%
Large R&D Expenditure as a % of Total R&D Expenditure	88%	74%		▼ 14%
Large R&D Expenditure as a % of Total Large Revenue	343%	420%		▲ 77%
Large R&D Expenditure as a % of Total Large Sales	351%	470%		▲ 119%
Large R&D Expenditure per Large FTE	$0.122 M	$0.122 M	-	-

Exhibit III-4. Firms with Current Employment Levels of More than 100 (Large) (Cont'd.)

INDUSTRY SIZE	Current (2001)	Projected (2003)	Growth / (Decline)	Trend
Large Revenue + Large R&D Expenditure	$203.0 M	$329.5 M	▲ $126.5 M	▲ 62%
Large Industry size per Large employee	$0.158 M	$0.151 M	▼ 0.007 M	▲ 4%
Large % of Total Industry	73%	63%		▼ 10%

EMPLOYMENT	Current (2001)	Projected (2003)	Growth / Decline	Trend
% of total workforce employed by Large firms	73%	82%		▲ 9%
Large Domestic jobs	1226	2067	▲ 841	▲ 69%
Large Out-of-country jobs	60	108	▲ 48	▲ 80%
Total workforce generated by Large Cdn. Firms	1286	2175	▲ 889	▲ 69%
% of Large workforce in Canada	95%	95%		-
% of Large workforce out-of Canada	5%	5%		-
% of total domestic workforce employed by Large firms	72%	82%		▲ 10%
% of total out-of country workforce employed by Large firms	85%	94%		▲ 9%
Average Large jobs per Large firm	257.2	229.7	▼ 27.5	▼ 11%
Ratio of Large firms to total workforce (% Large firms : % workforce) ie 18% of firms generate 73% of jobs	18 : 73 or 1:4.055	32 : 82 or 1:2.563		▼ 37%

EDUCATION	Current (2001)	Projected (2003)	Growth / (Decline)	Trend
% of Total Large Workforce with college diploma	36%	25%		▼ 11%
% of Total Large Workforce with university degree	38%	48%		▲ 10%
% of Total Large Workforce with Post-Secondary	73%	71%		▼ 2%
% of Large domestic workforce with college diploma	36%	27%		▼ 9%
% of Large domestic workforce with university degree	47%	53%		▲ 6%
% of Large domestic workforce with post-secondary education	83%	79%		▼ 4%
% of Large out of country workforce with college diploma	35%	22%		▼ 13%
% of Large out of country workforce with university degree	28%	42%		▲ 14%
% of Large out-of country workforce with post-secondary	63%	63%		-
Ratio of Large domestic college: university	1:1.3	1:1.96		▲ 51%
Ratio of Large out-of-country college: university	1:0.8	1:1.5		▲ 88%

APPENDIX A

COMPANIES SURVEY WAS SENT TO

APPENDIX A
Canadian Companies Survey Was Sent To

1. Agile Systems	Ontario
2. Armstrong Monitoring	Ontario
3. ASA Automated Systems	British Columbia
4. Ballard Power Systems	British Columbia
5. BC Hydro	British Columbia
6. Cellex Power Products Inc.	British Columbia
7. Du Pont Canada	Ontario
8. Dynetek Industries Ltd.	Alberta
9. Fuel Cell Technologies Ltd.	Ontario
10. Fuel Maker Corp.	Ontario
11. General Hydrogen	British Columbia
12. GFI Control Systems	Ontario
13. Global Thermoelectric	Alberta
14. Les Entreprises H (H Power)	Quebec
15. Hydro Quebec	Quebec
16. Hydrogen Systems	Quebec
17. Hydrogenics Inc.	Ontario
18. K. B. Electronics	Nova Scotia
19. Kinectrics Inc.	Ontario
20. Kraus Group Inc.	Manitoba
21. Lightyear Technologies	British Columbia
22. Manitoba Hydro	Manitoba
23. Methanex Corporation	British Columbia
24. NEXCEL Power Systems	British Columbia
25. Ontario Power Generation	Ontario
26. PALCAN Fuel Cell Co. Ltd.	British Columbia
27. Powertech Labs Inc.	British Columbia
28. Questair Industries	British Columbia
29. SHEC Labs	Saskatchewan
30. Stuart Energy Systems	Ontario
31. TEKTREND	Quebec
32. Tisec Inc.	British Columbia
33. Xantrex	British Columbia
34. XCELLSiS	British Columbia

APPENDIX B

COVER LETTER AND QUESTIONNAIRE

Dear XXX.

Natural Resources Canada's (NRCan's) CANMET Energy Technology Centre (CETC) has for many years supported and promoted the development of a hydrogen and fuel cell industry. In partnership arrangements, we have assisted many companies in the shared funding of R&D, the exchange of scientific information, and the development of federal policies supporting this new industry. We are now conducting a study to determine the economic benefits that hydrogen and fuel cell companies are contributing to Canada. The information will be used by NRCan to assess the impacts of its R&D program and to provide input into future policy development, potentially leading to increased government support in this area.

We have retained Sypher:Mueller International (Sypher) to conduct a brief evaluation of Canadian industrial firms to determine their current and projected levels of revenue and employment. Their evaluation questionnaire is attached.

We would appreciate your time and effort to complete the 2-page questionnaire and return it to Sypher at dmillar@sypherintl.com by the 15th of May. All information that is submitted to Sypher will be treated in strict confidence. Sypher will only prepare aggregate summaries and will not release individual company information to anyone including CETC.

If you have any questions please do not hesitate to contact either Sypher or CETC as shown below.

Your cooperation and contribution is very much appreciated.

Yours sincerely,

Nick Beck, Chief
Transportation Energy Technology
CANMET Energy Technology Centre

CETC Contact:
Rodney Semotiuk
Tel: 613-996-8744
Fax: 613-996-9416
Email:rsemotiu@nrcan.gc.ca

Sypher Contacts:
Matthew Bol;
Dianna Millar
Tel: 613-236-4318
Fax: 613-236-4850
Email: mbol@sypherintl.com, or
dmillar@sypherintl.com

NRCan Evaluation of the Economic Benefits of the Hydrogen and Fuel Cell Industry

1. Products and Services
Please check off all products and/or services related to hydrogen and/or fuel cells provided by your company.

☐ Fuel Cell Stack	☐ Testing Equipment	☐ Fuel Cell Engines
☐ Fuel Cell Power Generators	☐ Fuel Cell Materials	☐ H_2 Fuelling Equipment
☐ Pressure Devices and Regulators	☐ Electrical Components	☐ Engineering Services
☐ H_2 Production Equipment	☐ Purification Systems	☐ Standard Development
☐ Evaluation & Certification Services	☐ H_2 Storage Products	☐ Safety Products
☐ Other (specify):	☐ Other (specify):	☐ Other (specify):

2. Current Revenues (related to hydrogen and/or fuel cells)
Please indicate your revenues for 2000, or for your most recent fiscal year, in the box below. If exact figures delineating your total revenues are not readily available, please provide percentage estimates.

Current Revenues	Sales of Products ($ or % of total)	R&D ($ or %)	Other Services ($ or %)	Total ($ or %)
Domestic				
Export				
Total				$

3. Projected Future Revenues (related to hydrogen and/or fuel cells)
Please indicate your company's estimated future level of revenues in 2002, in the box below. If dollar estimates are not available, please provide your best estimates of percentage change from 2000.

Future Revenues	Sales of Products ($ or %)	R&D ($ or %)	Other Services ($ or %)	Total ($ or %)
Domestic				
Export				
Total				$

4. **R&D Expenditures** (related to hydrogen and/or fuel cells)
Please indicate your Canadian R&D expenditures for 2000 or for your most recent fiscal year, as well as an estimate for 2002.

	Previous Year (2000)	Next Year (2002)
Dollars Spent (Cdn $)		

5. **Employment** (related to hydrogen and/or fuel cells)
Please provide the number of full time employees, and part-time equivalents, with your firm currently and your best estimate of employment levels in 2002. If exact figures are unavailable, please provide your best estimate in terms of percentage of total workforce.

	Current Employment			Estimated Employment in 2002		
	In Canada	Outside of Canada	Total	In Canada	Outside of Canada	Total
Total (no. employees)						
%			100%			100%

6. **Education Level of Workforce**
We would also appreciate knowing the breakdown of university and community college-educated staff as a percentage of the workforce.

	Current Employment (No. Employees)		Estimated Employment in 2002 (No. Employees)		TOTALS %
	In Canada	Outside of Canada	In Canada	Outside of Canada	
College Diploma or equivalent					
University Degree - Undergraduate - Masters - Ph.D.					

Please forward your response by e-mail to dmillar@sypherintl.com. Thank you.

Dianna Millar can also be reached by telephone at (613) 236-4318 (tel) or by fax at (613) 236-4850

RETOMBÉES ÉCONOMIQUES DE L'UTILISATION INDUSTRIELLE DE L'HYDROGÈNE AU CANADA

Élaboré à l'intention de :

Programme de la technologie de l'énergie dans les transports
Centre de la technologie de l'énergie de CANMET - Ottawa
Ressources naturelles Canada

Élaboré par :

Sypher:Mueller International Inc.
220, av. Laurier Ouest, Bureau 500
Ottawa (Ontario) K1P 5Z9

RETOMBÉES ÉCONOMIQUES DE L'UTILISATION INDUSTRIELLE DE L'HYDROGÈNE AU CANADA
RAPPORT FINAL

Table des matières

Section		Page
RÉSUMÉ		I
I.	CONTEXTE	1
A.	INTRODUCTION	1
B.	INTÉRÊTS DU CTEC	1
C.	OBJECTIF DE L'ÉVALUATION	2
D.	MÉTHODE D'ÉVALUATION	2
Collecte de données		*2*
Analyse des données		*3*
E.	APERÇU DU CONTENU	4
II.	CONSTATATIONS	5
A.	TENDANCES DE L'INDUSTRIE	5
B.	PRODUITS ET SERVICES LIÉS AUX PILES À COMBUSTIBLE ET À L'HYDROGÈNE	6
C.	RECETTES	8
D.	DÉPENSES EN R-D	12
E.	NIVEAUX D'EMPLOI	13
F.	SCOLARITÉ	14
III.	CONCLUSIONS	17
A.	PRODUITS ET SERVICES	17
B.	RECETTES	17
C.	DÉPENSES EN R-D	18
D.	TAILLE DE L'INDUSTRIE	19
E.	EMPLOI	19
F.	ÉTUDES	20
G.	RÉSUMÉ DES INDICATEURS	21

Liste des Annexes

A Entreprises qui ont reçu le sondage
B Lettre de présentation et questionnaire

Sypher

RÉSUMÉ

Les piles à combustible à base d'hydrogène, qui fournissent une énergie propre et abondante, constituent, pour les sociétés industrielles, une solution de rechange viable au pétrole, en plus d'offrir une occasion de réduire les émissions de gaz à effet de serre qui sont des facteurs de pollution et qui contribuent au réchauffement de la planète. Cette technologie a toutefois de la difficulté à pénétrer le marché en raison de son coût élevé. Heureusement, les prix ont récemment diminué grâce à des progrès technologiques qui réduisent les coûts. La valeur boursière de sociétés ouvertes comme Ballard Power Systems et FuelCell Energy Inc. (É.-U.) a beaucoup augmenté, ce qui reflète les avantages économiques d'une production de masse à faible coût, ainsi que les importants avantages environnementaux qui découlent de cette forme d'énergie.

Le présent rapport effectue un suivi de quatre indicateurs qui permettent de mesurer les retombées économiques de l'industrie des piles à combustible et de l'hydrogène au Canada. Ces indicateurs sont les recettes, les dépenses en recherche et développement (R-D), l'emploi et la gamme de produits et de services. Ces indicateurs ont un lien avec les données fournies par 28 entreprises canadiennes de l'industrie des piles à combustible et de l'hydrogène pour l'année 2000-2001, ainsi que les prévisions fournies pour 2002-2003. Le rapport concerne sept provinces, quoique la plus grande partie des activités de cette industrie se déroulent en Colombie-Britannique, au Québec et en Ontario. Les résultats sont présentés de différentes façons : on présente les totaux globaux, on résume les résultats par région (Est/Ouest), et on présente les résultats en fonction de la taille des entreprises (PME ≤ 100 employés; grandes entreprises > 100 employés). Les PME représentent actuellement 82 % des entreprises, mais selon les prévisions de la main-d'œuvre, leur part devrait diminuer de 17 % pour atteindre 68 % des entreprises.

Selon les données fournies par 28 entreprises canadiennes, ce qui représente un taux de réponse de 82 %, l'industrie canadienne des piles à combustible et de l'hydrogène génère actuellement des retombées économiques de 275,9 millions de dollars et emploie près de 1 800 personnes; de plus, elle devrait connaître une importante croissance en 2002-2003.

Les dépenses actuelles en R-D sont de 179 millions de dollars, soit presque autant que les dépenses à ce chapitre de l'industrie automobile canadienne, qui sont de 203 millions de dollars. On s'attend à ce que les dépenses en R-D augmentent de 100 % en 2000-2001, que l'emploi total augmente de 49 %, et que le revenu total augmente de 70 %.

	Actuellement (2000-2001)	Prévision (2002-2003)	Croissance/ (Diminution)
Recettes	96,9 M$	165,1 M$	70 %
Dépenses en R-D	179,0 M$	358,2 M$	100 %
Retombées économiques directes (Taille de l'industrie)	**275,9 M$**	**523,1 M$**	**90 %**
Création directe d'emplois au Canada	1701	2524	48 %
Création directe d'emplois à l'étranger	71	115	62 %
Total de la création directe d'emplois	**1 772**	**2 639**	**49 %**

Les recettes directes sont générées par la vente de produits, la recherche-développement, et les services. Les ventes comptent pour environ 75 % des recettes, la R-D, pour 20 %, et les services, pour 5 %. En ce qui concerne les recettes totales, soulignons que plus de 80 % des recettes proviennent des exportations, même si la croissance des recettes intérieures (84 %) est supérieure à celle des recettes liées à l'exportation (68 %).

On s'attend à ce que les dépenses canadiennes en R-D doublent d'ici 2003 et à ce que près de 90 % des dépenses soient engendrées par des entreprises situées dans l'Ouest du Canada.

Le personnel des entreprises qui ont répondu au sondage et dont les activités touchent les piles à combustible et l'hydrogène travaille principalement au Canada (96 %), et près de 75 % de la main-d'œuvre est employée par des entreprises situées dans l'Ouest canadien. Évidemment, les grandes entreprises emploient la majeure partie de la main-d'œuvre (18 % des entreprises emploient 73 % de la main-d'œuvre actuelle; selon les prévisions, 32 % des entreprises devraient employer 82 % de la main-d'œuvre.

Les employés sont très instruits, puisque 70 % des personnes dont le travail touche les piles à combustible et l'hydrogène ont reçu un enseignement postsecondaire. De ce nombre, 20 % ont un diplôme d'études collégiales, et 50 %, un diplôme universitaire. On trouve toutefois de plus en plus de diplômés collégiaux et de moins en moins de diplômés universitaires.

Les recettes par employé atteignent 54 649 $, et on prévoit qu'elles atteindront 62 595 $ en 2002-2003. Il s'agit d'une augmentation de 15 % par rapport à cette année. Les répercussions économiques par employé (recettes + dépenses en R-D) ont toutefois augmenté de 27 %, puisqu'elles sont passées de 155 646 $ à 198 345 $.

Les principales activités au sein de cette industrie sont les services de génie, l'équipement de production d'hydrogène, l'équipement de mise à l'essai et les piles à combustible. Environ la moitié (51 %) des entreprises exécutent de deux à cinq activités, tandis que 21 % d'entre elles en exécutent de six à dix.

En général, les résultats révèlent un engagement important envers l'industrie des piles à combustible et de l'hydrogène, une probabilité de croissance ainsi qu'un marché potentiel.

Le tableau ci-dessous présente un résumé des indicateurs clés :

PRODUITS ET SERVICES				
Quatre principales activités industrielles	Services de génie	Équipement de production d'hydrogène	Équipement de mise à l'essai	Piles à combustible
Répartition de l'activité (fréquence)	7 % — Aucune activité de production (R-D seulement)	21 % — une seule activité	51 % — deux à cinq activités	21 % — six à dix activités
Part des PME dans le nombre total d'entreprises (%)	82 %	68 %		▼ 14 %
Part des grandes entreprises dans le nombre total d'entreprises (%)	18 %	32 %		▲ 14 %

RECETTES	Actuellement (2001)	Prévision (2003)	Croissance/ (diminution)	Tendance
Marché intérieur — Total	17,1 M$	31,4 M$	▲ 14,3 M$	▲ 84 %
Exportations — Total	79,8 M$	133,7 M$	▲ 53,9 M$	▲ 68 %
Total des recettes	**96,9 M$**	**165,1 M$**	▲ 68,2 M$	▲ 70 %
Part des recettes intérieures (%)	18 %	19 %		▲ 1 %
Part des recettes d'exportation (%)	82 %	81 %		▼ 1 %
Total — Ventes	**74,1 M$**	**124,8 M$**	▲ 50,7 M$	▲ 68 %
Part des ventes (%)	76 %	76 %		-
Total — R-D	**20,8 M$**	**29,9 M$**	▲ 9,1 M$	▲ 44 %
Part des recettes de R-D (%)	22 %	18 %		▼ 4 %
Total — Services	**2,4 M$**	**10,4 M$**	▲ 8,0 M$	▲ 333 %
Part des recettes liées aux services (%)	2 %	6 %		▲ 4 %
Recettes totales par ETP	0,055 M$	0,063 M$	▲ 0,008 M$	▲ 15 %
Pourcentage des recettes — PME	53 %	64 %		▲ 11 %
Pourcentage des recettes — Grandes entreprises	47 %	35 %		▲ 11 %

DÉPENSES EN R-D	Actuellement (2001)	Prévision (2003)	Croissance/ (diminution)	Tendance
Dépenses canadiennes en R-D (total)	179,0 M$	358,2 M$	▲ 179,2 M$	▲ 100 %
Part des dépenses en R-D dans l'Ouest (%)	87 %	86 %		▼ 1 %
Part des dépenses en R-D dans l'Est (%)	13 %	14 %		▲ 1 %
Part des dépenses en R-D des PME (%)	12 %	26 %		▲ 14 %
Part des dépenses en R-D des grandes entreprises (%)	88 %	74 %		▼ 14 %

TAILLE DE L'INDUSTRIE	Actuellement (2001)	Prévision (2003)	Croissance/ (diminution)	Tendance
Recettes + dépenses en R-D	2 75.9 M$	523.1 M$	▲ 2 47.2 M$	▲ 90 %
Part de l'industrie que représente chaque employé	0,156 M$	0,198 M$	▲ 0,042 M$	▲ 27 %
EMPLOI	**Actuellement (2001)**	**Prévision (2003)**	**Croissance/ (diminution)**	**Tendance**
Emplois au pays	1 701	2 524	▲ 823	▲ 48 %
Emplois à l'étranger	71	115	▲ 44	▲ 62 %
Total — main-d'œuvre des entreprises canadiennes	**1 772**	**2 639**	▲ 867	▲ 49 %
Main-d'œuvre au Canada (%)	96 %	96 %		-
Main-d'œuvre à l'étranger (%)	4 %	4 %		-
Main-d'œuvre des entreprises de l'Ouest (%)	76 %	73 %		▼ 3 %
Main-d'œuvre des entreprises de l'Est (%)	24 %	27 %		▲ 3 %
Main-d'œuvre des PMF (%)	27 %	18 %		▼ 9 %
Main-d'œuvre des grandes entreprises (%)	73 %	82 %		▲ 9 %

SCOLARITÉ	Actuellement (2001)	Prévision (2003)	Croissance/ (diminution)	Tendance
Main-d'œuvre qui possède un diplôme collégial (%)	19 %	22 %		▲ 3 %
Main-d'œuvre qui possède un diplôme universitaire (%)	50 %	48 %		▼ 2 %
Main-d'œuvre qui possède un diplôme d'études postsecondaires (%)	**69 %**	**70 %**		▲ 1 %
Main-d'œuvre au Canada qui possède un diplôme collégial (%)	22 %	24 %		▲ 2 %
Main-d'œuvre au Canada qui possède un diplôme universitaire (%)	55 %	52 %		▼ 3 %
Main-d'œuvre au Canada qui possède un diplôme d'études postsecondaires (%)	**78 %**	**77 %**		▼ 1 %
Main-d'œuvre à l'étranger qui possède un diplôme collégial (%)	15 %	22 %		▲ 7 %
Main-d'œuvre à l'étranger qui possède un diplôme universitaire (%)	44 %	45 %		▲ 1 %
Main-d'œuvre à l'étranger qui possède un diplôme d'études postsecondaires (%)	**59 %**	**63 %**		▲ 4 %
Proportion d'employés au pays qui possèdent un diplôme d'études collégiales et universitaires	1 : 2.6	1 : 2.2		▼ 15 %
Proportion d'employés à l'étranger qui possèdent un diplôme d'études collégiales et universitaires	1 : 2.2	1 : 1.9		▼ 14 %
Main-d'œuvre des PME qui possède un diplôme d'études postsecondaires (%)	51 %	62 %		▲ 11 %
Main-d'œuvre des grandes entreprises qui possède un diplôme d'études postsecondaires (%)	63 %	63 %		-

I. CONTEXTE

A. Introduction

Les piles à combustible à base d'hydrogène, qui fournissent une énergie propre et abondante, constituent, pour les sociétés industrielles, une solution de rechange viable au pétrole, en plus d'offrir une occasion de réduire les émissions de gaz à effet de serre qui sont des facteurs de pollution et qui contribuent au réchauffement de la planète. Cette technologie a toutefois de la difficulté à pénétrer le marché en raison de son coût élevé. Heureusement, les prix ont récemment diminué grâce à des progrès technologiques qui réduisent les coûts. La valeur boursière de sociétés ouvertes comme Ballard Power Systems et FuelCell Energy Inc. (É.-U.) a beaucoup augmenté, ce qui reflète les avantages économiques d'une production de masse à faible coût, ainsi que les importants avantages environnementaux qui découlent de cette forme d'énergie.

Le présent rapport effectue un suivi de quatre indicateurs qui permettent de mesurer les retombées économiques de l'industrie des piles à combustible et de l'hydrogène au Canada. Ces indicateurs sont les recettes, les dépenses en recherche et développement (R-D), l'emploi et la gamme de produits et de services. Ces indicateurs ont un lien avec les données fournies par 28 entreprises canadiennes de l'industrie des piles à combustible et de l'hydrogène pour les années 2000-2001 et 2002-2003. Le rapport concerne sept provinces, quoique la plus grande partie des activités de cette industrie se déroulent en Colombie-Britannique, au Québec et en Ontario.

B. Intérêts du CTEC

Le Programme de la technologie de l'énergie dans les transports (PTET), géré par le Centre de la technologie de l'énergie de CANMET (CTEC), soutient les efforts de l'industrie canadienne visant à mettre au point et à commercialiser des technologies et des carburants qui permettent l'utilisation de sources d'énergie plus propres et plus durables sur les routes canadiennes. On a mis sur pied le PTET pour aider l'industrie à répondre à la demande de moyens de transport plus respectueuse de l'environnement, qui augmente partout dans le monde. En appuyant la R-D qui touche de nouvelles technologies novatrices, le PTET renforce l'avantage concurrentiel du Canada sur le marché des transports en évolution.

Les nouvelles technologies des carburants de remplacement ont plus ou moins pénétré le marché, selon leur degré de perfectionnement. On commence à présenter des prototypes de véhicules alimentés à l'hydrogène. Il faudra toutefois effectuer beaucoup de R-D avant d'offrir cette technologie sur le marché du gaz naturel. Le potentiel technique ainsi que le potentiel de marché sont toutefois énormes.

Pour mieux orienter l'aide apportée par RNCan à l'industrie des piles à combustible et de l'hydrogène, le CTEC doit établir une façon de mesurer l'ensemble des investissements de l'industrie en ce qui concerne les dépenses en R-D, les niveaux d'emploi et les prévisions de recettes.

C. Objectif de l'évaluation

La présente étude comporte trois objectifs :

- déterminer les principaux produits et services des entreprises de l'industrie, ainsi que les principaux secteurs de R-D de ces entreprises;
- déterminer les recettes actuelles et prévues provenant de la vente d'équipement au pays et à l'étranger, de la R-D et des services;
- déterminer le niveau d'emploi et d'études des participants canadiens de l'industrie.

D. Méthode d'évaluation

Collecte de données

En collaboration avec le gestionnaire de projet du CTEC et grâce à la rétroaction fournie par le Conseil national de recherches du Canada, Sypher a élaboré un questionnaire de deux pages que RNCan a envoyé par courrier électronique à 34 entreprises canadiennes dont les activités ont trait aux piles à combustible et à l'hydrogène. La plupart (68 %) des entreprises qui ont répondu au sondage sont situées en Colombie-Britannique et en Ontario.

- deux entreprises sont situées en Alberta;
- treize en Colombie-Britannique;
- deux au Manitoba;
- dix en Ontario;
- cinq au Québec;
- une en Saskatchewan;
- une en Nouvelle-Écosse.

On a relancé les entreprises qui n'avaient pas répondu, ou on leur a envoyé des messages par courriel afin de leur demander de participer à l'exercice.

Les réponses fournies par chaque organisation sont considérées comme confidentielles sur le plan commercial et ne sont présentées que sous forme agrégée.

Les annexes A et B du rapport comprennent respectivement une liste des entreprises avec lesquelles on a communiqué et le questionnaire employé.

Analyse des données

Vingt-huit des 34 entreprises avec lesquelles on a communiqué ont fourni des données brutes. Il s'agit d'un taux de réponse de 82 %. Sypher considère qu'il s'agit d'un excellent taux de réponse, qui donne un aperçu précis de l'industrie. On s'est servi de ces données pour évaluer les retombées économiques directes. Les données recueillies concernent l'exercice 2000-2001 ainsi que des estimations pour 2002-2003.

Afin de garantir la confidentialité sur le plan commercial des renseignements fournis par les répondants, les données sont présentées sous forme agrégée, d'abord pour tout le pays, ensuite pour les régions de l'Est et de l'Ouest du pays. Au total, les entreprises situées dans l'Est (Nouvelle-Écosse, Ontario et Québec) comptent pour 43 % des répondants, tandis que les entreprises situées dans l'Ouest (Colombie-Britannique, Alberta, Manitoba et Saskatchewan) comptent pour 57 %.

La répartition des produits et des services dépend du nombre d'entreprises qui prennent part à chacune des activités. Les données sont aussi classées de façon à ce que l'on puisse connaître les effets de l'emplacement géographique sur l'activité industrielle.

Les recettes sont divisées par secteur géographique (au Canada et à l'étranger) et par secteur d'activités (vente de produits, R-D, services). Ces divisions sont importantes puisqu'elles permettent de connaître la source des recettes.

On a choisi les dépenses en R-D comme indicateur permettant de connaître l'engagement du Canada à l'égard du développement des marchés des piles à combustible et de l'hydrogène.

Les niveaux d'emploi sont divisés par secteur géographique (au Canada et à l'extérieur du Canada), ce qui permet de connaître le potentiel d'emplois à l'échelle du pays dans l'industrie des piles à combustible et de l'hydrogène. La scolarité des employés constitue aussi un indicateur de l'emploi.

E. Aperçu du contenu

Le présent rapport fournit les renseignements suivants concernant les retombées économiques de l'industrie canadienne des piles à combustible et de l'hydrogène :

- produits et services qui utilisent des piles à combustible et de l'hydrogène;
- recettes actuelles et prévues;
- niveaux d'emploi actuels et prévus;
- dépenses en R-D actuelles et prévues;
- scolarité de la main-d'œuvre.

II. CONSTATATIONS

A. Tendances de l'industrie

La technologie des piles à combustible, qui transforme l'hydrogène en électricité grâce à un processus électrochimique, peut être utilisée à différentes fins, par exemple dans des moteurs de voiture électriques et dans des unités fixes de production d'énergie. Contrairement aux moteurs à combustion interne, les piles à hydrogène ne rejettent aucun polluant dans l'environnement. Les pressions importantes qui s'exercent en faveur de la protection de l'environnement par la réduction de l'émission de gaz à effet de serre, la libéralisation des marchés de l'énergie et les récents progrès technologiques réalisés par des entreprises de partout dans le monde pourraient contribuer en grande partie à la croissance de l'industrie.

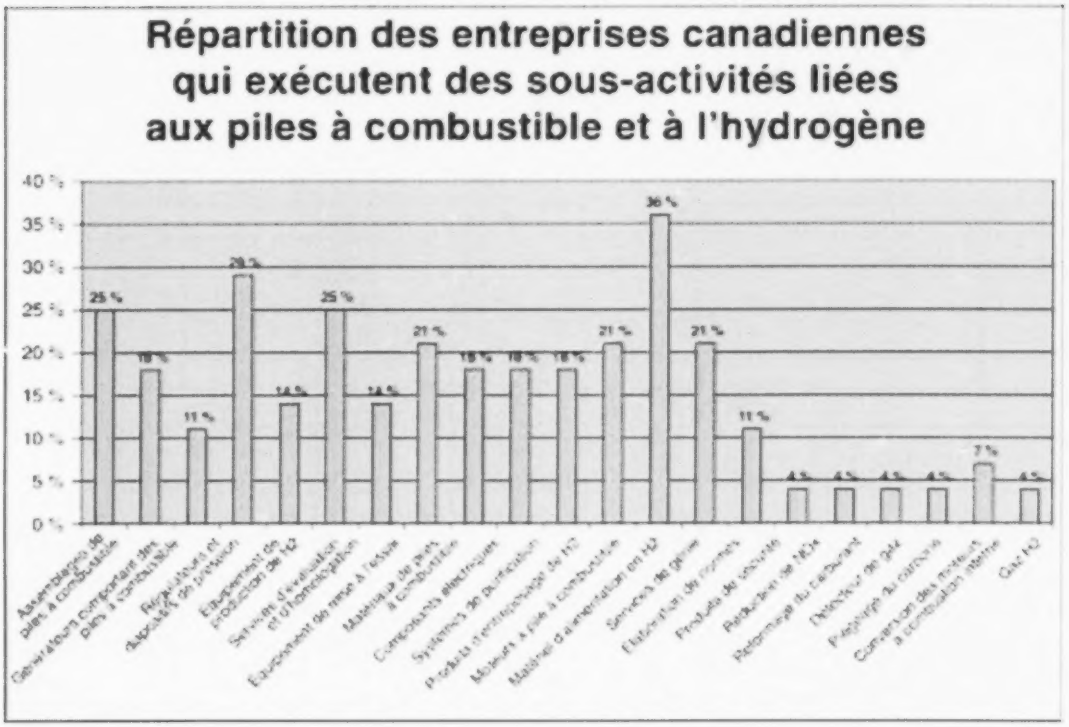
Les investisseurs ont commencé à s'intéresser à ce secteur au cours des dernières années et, même si on se méfie du marché boursier actuellement, on continue d'avoir confiance en la technologie. Elle a fait ses preuves, et la pénétration du marché dépend simplement du choix du moment. Le *Hydrogen Fuel Cell Institute* croit fermement que les progrès à venir concernant les piles à combustible et l'hydrogène seront importants et qu'ils feront se répondre l'usage des piles à hydrogène en plus d'en assurer la rentabilité.

Par exemple, General Motors (GM), qui a annoncé plus tôt au cours du mois le lancement d'une nouvelle pile à combustible pour les moteurs de voiture électriques, prétend que sa pile produit 60 % plus d'énergie que les piles offertes par ses concurrents. GM prévoit commencer à produire en série une voiture alimentée par une pile à combustible avant la fin de la décennie. Ballard, un autre chef de file de la technologie des piles à combustible, travaille actuellement à la troisième génération de son système de piles à combustible pour les véhicules.

Comme les gouvernements adoptent des mesures législatives qui favorisent les technologies non polluantes ou peu polluantes, on peut s'attendre à ce que le marché des piles à hydrogène connaisse une croissance phénoménale.

B. Produits et services liés aux piles à combustible et à l'hydrogène

Le graphique II-1, fondé sur les données fournies par 28 membres de l'industrie canadienne, représente la répartition des entreprises canadiennes qui offrent les produits ou les services suivants liés à l'hydrogène ou aux piles à combustible.



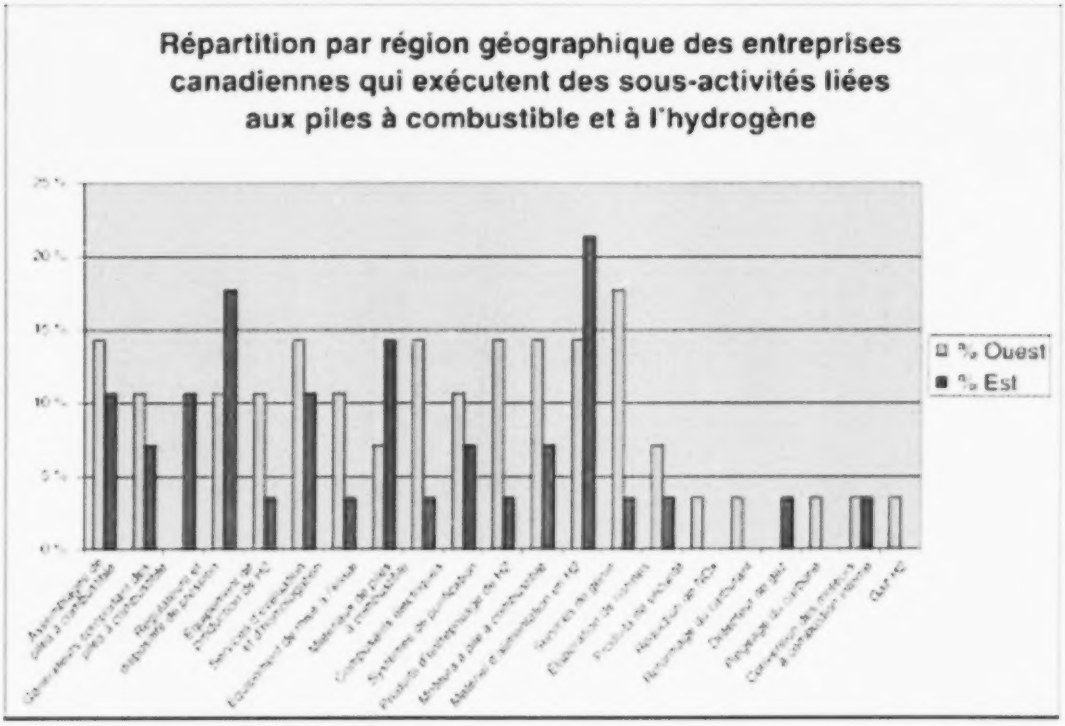
Pièce II-1

Comme le révèle le graphique, les principaux secteurs d'activités sont les services de génie (36 % des entreprises qui ont répondu au sondage en offrent), l'équipement de production d'hydrogène (29 % des entreprises), l'équipement de mise à l'essai (25 % des entreprises), les ensembles de piles à combustible (25 % des entreprises) et les composants électriques (21 % des entreprises).

Comme le révèle la pièce II- 2, l'emplacement des entreprises semble avoir une incidence sur le type d'activités relatives aux piles à combustible et à l'hydrogène exécutées par l'entreprise.

Les PME sont situées un peu partout au pays, tandis que les grandes entreprises sont situées uniquement en Alberta, en Colombie-Britannique et en Ontario.

Au total, 7 % des répondants ne produisent aucun des produits ni des services mentionnés ci-dessus, mais effectuent de la R-D, tandis que 21 % d'entre eux sont présents dans un seul secteur, 51 %, dans deux à cinq secteurs, et 21 %, dans six à dix secteurs.

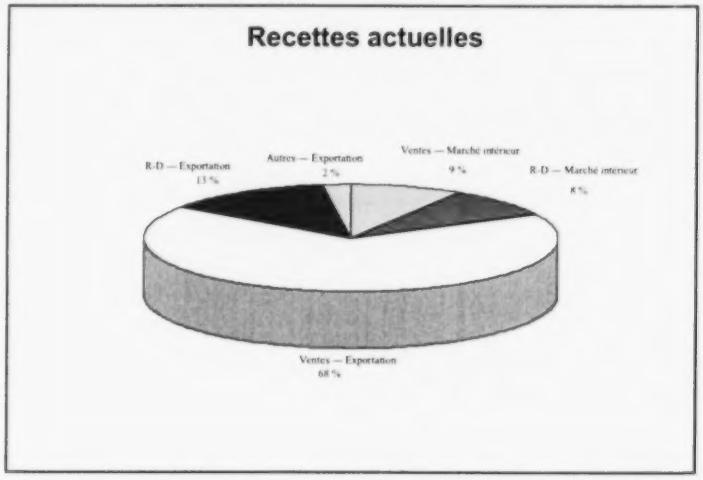

Répartition par région géographique des entreprises canadiennes qui exécutent des sous-activités liées aux piles à combustible et à l'hydrogène
% Ouest
% Est

Pièce II-2

Les PME travaillent principalement dans le secteur des services de génie, de l'équipement de production d'hydrogène, de l'équipement de mise à l'essai et des composants électriques. Les grandes entreprises s'occupent plutôt des moteurs à pile à combustible, des assemblages de piles à combustible, des générateurs comportant des piles à combustible et des systèmes de purification.

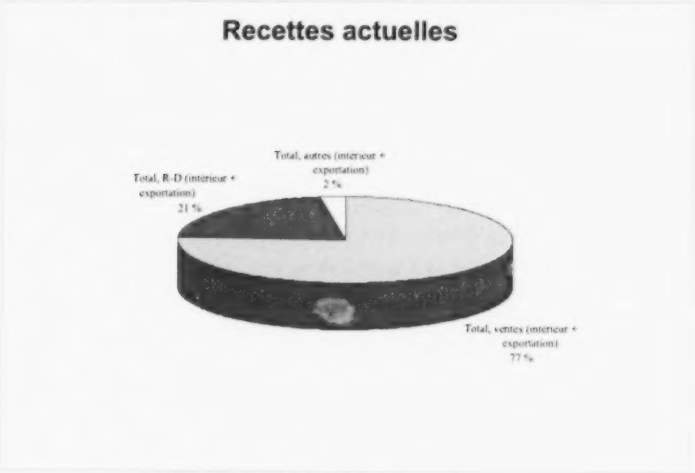
C. Recettes

Les recettes actuelles (2000-2001) des 28 entreprises canadiennes atteignent environ 96,9 millions de dollars. Comme le révèle la pièce II-3, 18 % des recettes proviennent du marché intérieur, tandis que 82 % proviennent des exportations.



Pièce II-3

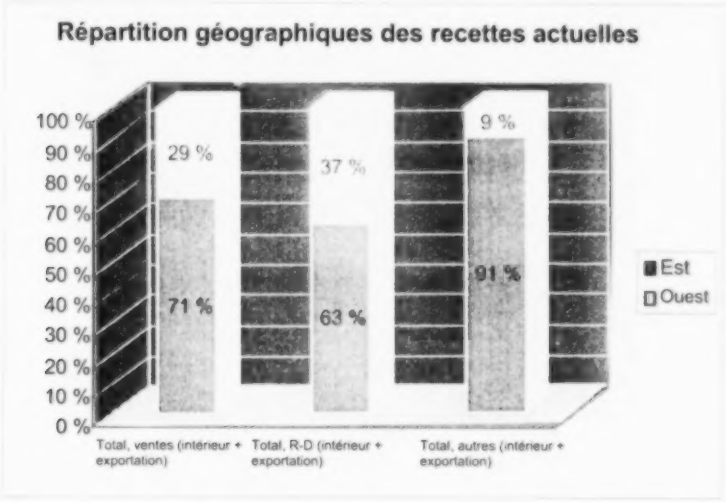
La pièce II-4 révèle que les recettes actuelles proviennent principalement des ventes d'équipement (77 %), tandis que la R-D génère 21 % des recettes et que les autres services génèrent 2 % des recettes.



Pièce II-4

Retombées économiques de l'utilisation industrielle de l'hydrogène au Canada

La pièce II-5 illustre clairement que la région de l'Ouest, avec des recettes de 67,5 millions de dollars (70 % des recettes totales), domine la production de recettes au sein de ce marché. On pouvait prévoir de tels chiffres puisque la plupart des répondants (57 %) sont situés dans l'Ouest.



Pièce II-5

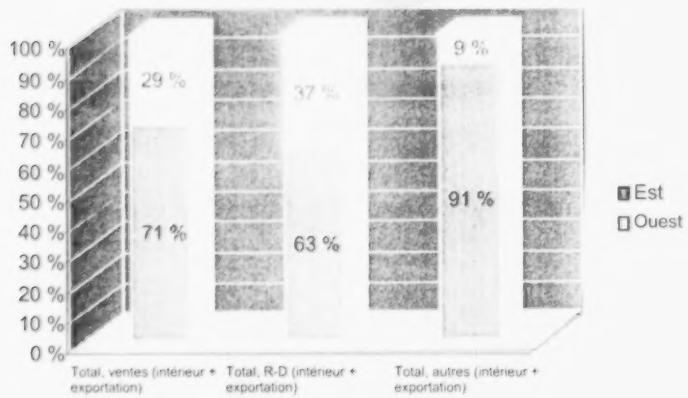
Les PME génèrent la majorité des recettes actuelles, soit 53 %.

La pièce II-6, conçue à l'aide de la même méthode que la pièce concernant les recettes actuelles, révèle que les recettes futures (2002-2003) de l'industrie des piles à combustible et (ou) de l'hydrogène devraient atteindre 165,2 millions de dollars. On prévoit que 19 % de ces recettes proviendront du marché intérieur, tandis que 81 % d'entre elles proviendront des exportations.

Comme le révèle la pièce II-7, les recettes prévues devraient provenir principalement des ventes d'équipement (76 %), tandis que la R-D générera 18 % des recettes, et les autres services, 2 %.

La pièce II-5 illustre clairement que la région de l'Ouest, avec des recettes de 67,5 millions de dollars (70 % des recettes totales), domine la production de recettes au sein de ce marché. On pouvait prévoir de tels chiffres puisque la plupart des répondants (57 %) sont situés dans l'Ouest.

Répartition géographiques des recettes actuelles

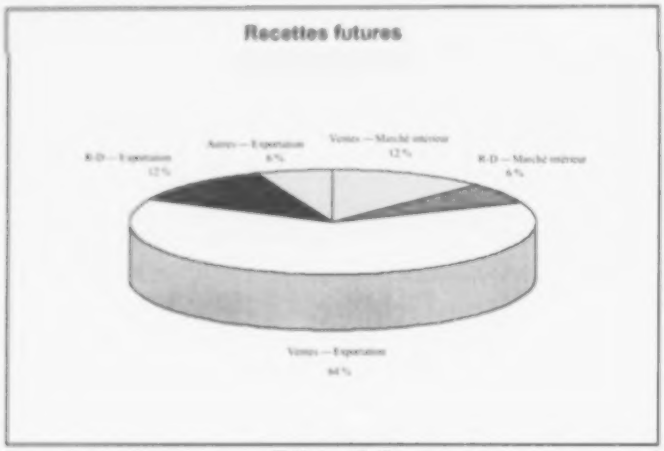


Pièce II-5

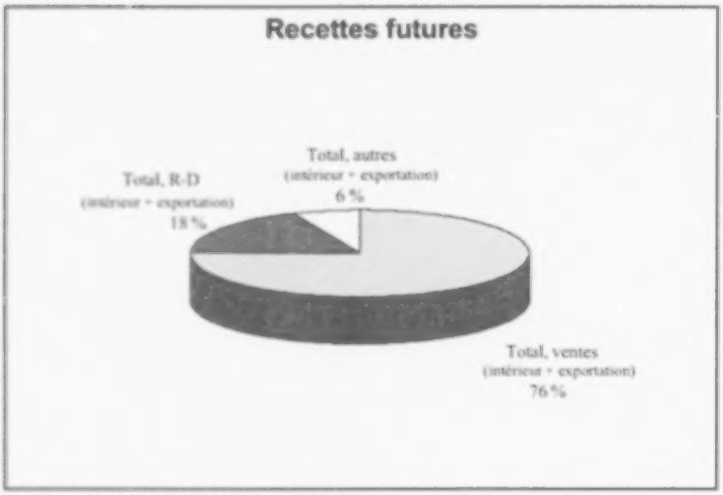
Les PME génèrent la majorité des recettes actuelles, soit 53 %.

La pièce II-6, conçue à l'aide de la même méthode que la pièce concernant les recettes actuelles, révèle que les recettes futures (2002-2003) de l'industrie des piles à combustible et (ou) de l'hydrogène devraient atteindre 165,2 millions de dollars. On prévoit que 19 % de ces recettes proviendront du marché intérieur, tandis que 81 % d'entre elles proviendront des exportations.

Comme le révèle la pièce II-7, les recettes prévues devraient provenir principalement des ventes d'équipement (76 %), tandis que la R-D générera 18 % des recettes, et les autres services, 2 %.



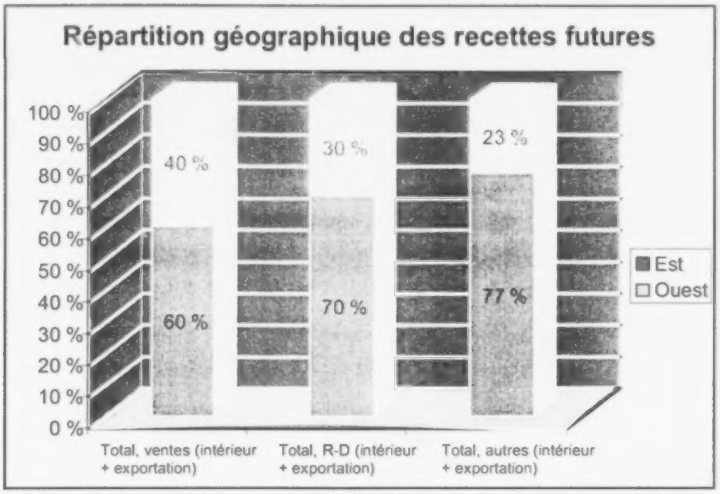
Pièce II-6



Pièce II-7

La pièce II-8 illustre clairement que la région de l'Ouest, dont les recettes atteignent 103,9 millions de dollars (63 % des recettes totales) domine la production de recettes au sein de ce marché. On pouvait s'attendre à de tels résultats puisque la plupart des répondants (57 %) sont situés dans l'Ouest.

Les PME devraient générer 64 % des recettes totales prévues. Il s'agit d'une augmentation de 11 %.

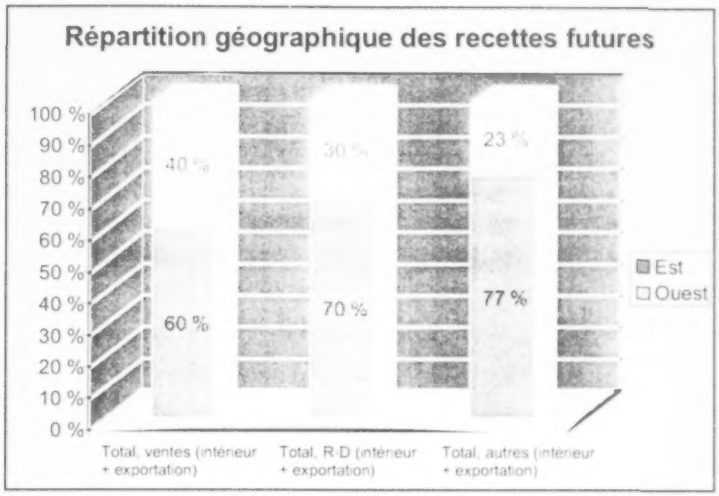


Pièce II-8

La pièce II-9 résume les tendances de la croissance des recettes.

Pièce II-9

		Actuellement (2001) $	Prévision (2003) $	Croissance/ (Diminution) $	Croissance/ (Diminution) (%)
Recettes	Recettes — Marché intérieur	17,1 M$	31,4 M$	14,3 M$	84 %
	Recettes — Exportation	79,8 M$	133,7 M$	53,9 M$	68 %
	Total des recettes	**96,9** M$	**165,1** M$	**68,2** M$	**70 %**
Ventes	Ventes — Marché intérieur	8,5 M$	20,4 M$	11,9 M$	140 %
	Ventes — Exportation	65,6 M$	104,4 M$	38,8 M$	59 %
	Total des ventes	**74,1** M$	**124,8** M$	**50,7** M$	**68 %**
R-D	R-D — Marché intérieur	8,2 M$	10,6 M$	2,4 M$	29 %
	R-D — Exportation	12,6 M$	19,3 M$	6,7 M$	53 %
	Total R-D	**20,8** M$	**29,9** M$	**9,1** M$	**44 %**
Services	Services — Marché intérieur	0,3 M$	0,4 M$	0,1 M$	33 %
	Services — Exportation	2,1 M$	10,0 M$	7,9 M$	376 %
	Total des services	**2,4** M$	**10,4** M$	**8,0** M$	**333 %**



Pièce II-8

La pièce II-9 résume les tendances de la croissance des recettes.

Pièce II-9

		Actuellement (2001) $	Prévision (2003) $	Croissance/ (Diminution) $	Croissance/ (Diminution) (%)
Recettes	Recettes — Marché intérieur	17,1 M$	31,4 M$	14,3 M$	84 %
	Recettes — Exportation	79,8 M$	133,7 M$	53,9 M$	68 %
	Total des recettes	**96,9** M$	**165,1** M$	**68,2** M$	**70 %**
Ventes	Ventes — Marché intérieur	8,5 M$	20,4 M$	11,9 M$	140 %
	Ventes — Exportation	65,6 M$	104,4 M$	38,8 M$	59 %
	Total des ventes	**74,1** M$	**124,8** M$	**50,7** M$	**68 %**
R-D	R-D — Marché intérieur	8,2 M$	10,6 M$	2,4 M$	29 %
	R-D — Exportation	12,6 M$	19,3 M$	6,7 M$	53 %
	Total R-D	**20,8** M$	**29,9** M$	**9,1** M$	**44 %**
Services	Services — Marché intérieur	0,3 M$	0,4 M$	0,1 M$	33 %
	Services — Exportation	2,1 M$	10,0 M$	7,9 M$	376 %
	Total des services	**2,4** M$	**10,4** M$	**8,0** M$	**333 %**

D. Dépenses en R-D

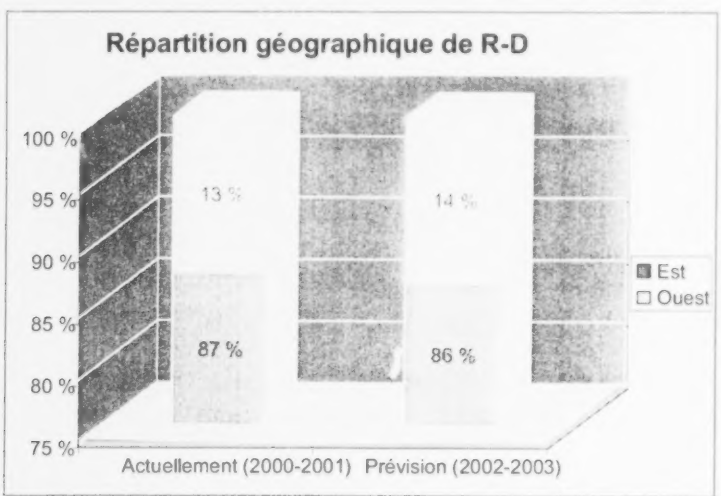
On a demandé aux répondants de fournir leurs dépenses actuelles et futures en R-D.

Selon les données fournies par les 28 répondants, les dépenses actuelles en R-D dans l'industrie des piles à combustible et (ou) de l'hydrogène atteignent 179 millions de dollars. On prévoit que les dépenses en R-D à venir devraient atteindre 358 millions de dollars. Comme point de comparaison, mentionnons que les dépenses totales en R-D de l'industrie de l'automobile au Canada étaient de 203 millions de dollars en 2000[1].

Pièce II-10

R-D	Actuellement (2001)	Prévision (2003)	Croissance/ (Diminution) ($)	Croissance/ (Diminution) (%)
Dépenses canadiennes ($)	179 M$	358 M$	179 M$	100 %

La pièce II-11 révèle que la répartition des dépenses en R-D entre l'Est et l'Ouest demeure relativement constante à 13:86.



Pièce II-11

[1] Statistique Canada, n° de catalogue 88-202XIB.

D. Dépenses en R-D

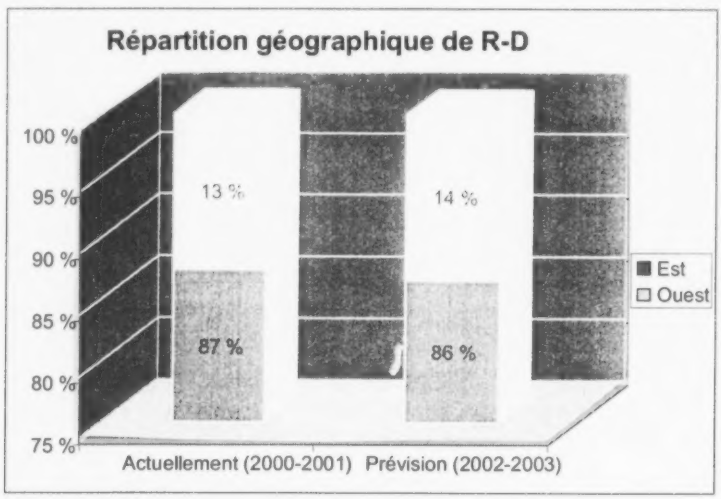
On a demandé aux répondants de fournir leurs dépenses actuelles et futures en R-D.

Selon les données fournies par les 28 répondants, les dépenses actuelles en R-D dans l'industrie des piles à combustible et (ou) de l'hydrogène atteignent 179 millions de dollars. On prévoit que les dépenses en R-D à venir devraient atteindre 358 millions de dollars. Comme point de comparaison, mentionnons que les dépenses totales en R-D de l'industrie de l'automobile au Canada étaient de 203 millions de dollars en 2000[1].

Pièce II-10

R-D	Actuellement (2001)	Prévision (2003)	Croissance/ (Diminution) ($)	Croissance/ (Diminution) (%)
Dépenses canadiennes ($)	179 M$	358 M$	179 M$	100 %

La pièce II-11 révèle que la répartition des dépenses en R-D entre l'Est et l'Ouest demeure relativement constante à 13:86.



Pièce II-11

[1] Statistique Canada, n° de catalogue 88-202XIB.

Comme on peut s'y attendre, les grandes entreprises sont responsables de la majeure partie des dépenses en R-D (88:12), mais on prévoit que les dépenses des PME devraient augmenter d'ici 2002-2003 (74:26).

E. Niveaux d'emploi

On a demandé aux répondants de fournir leur niveau d'emploi actuel et futur et de répartir la main-d'œuvre par emplacement géographique (au Canada et à l'extérieur du Canada).

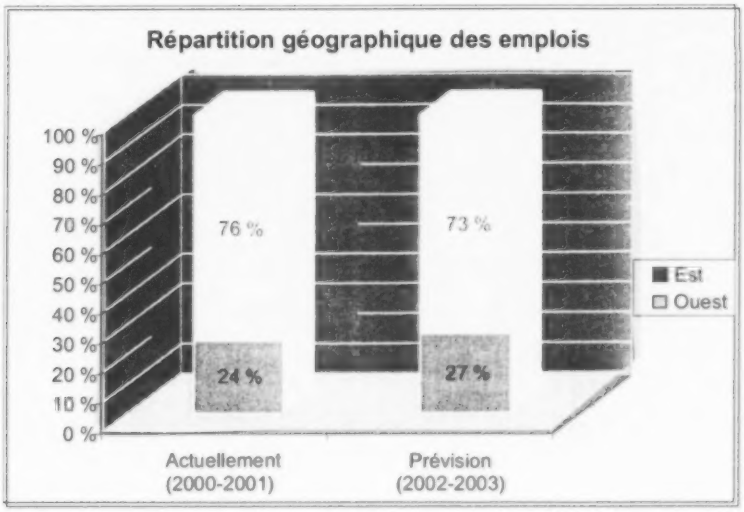
Les résultats révèlent que le niveau d'emploi de l'industrie des piles à combustible et (ou) de l'hydrogène est actuellement de 1 772 équivalents temps plein (ETP), et qu'il devrait atteindre 2 639 ETP.

Actuellement, 96 % des emplois au sein de l'industrie des piles à combustible et de l'hydrogène sont situés au Canada, tandis que 4 % sont situés à l'extérieur du Canada. Ces chiffres ne devraient pas changer.

Pièce II-12

EMPLOI DIRECT	Actuellement (2001)	Prévision (2003)	Croissance/ (diminution) ($)	Croissance/ (diminution) (%)
Au pays	1 701,25	2 523,50	822,25	48 %
À l'étranger	71,00	115,00	44,00	62 %
Total	**1 772,25**	**2 638,50**	**866,25**	**49 %**

La pièce II-13 révèle que 76 % des emplois actuels sont situés dans l'Ouest du pays, tandis que 24 % d'entre eux sont situés dans l'Est. En ce qui concerne les emplois futurs, 73 % d'entre eux seront situés dans l'Ouest, tandis que 27 % seront situés dans l'Est.



Pièce II-13

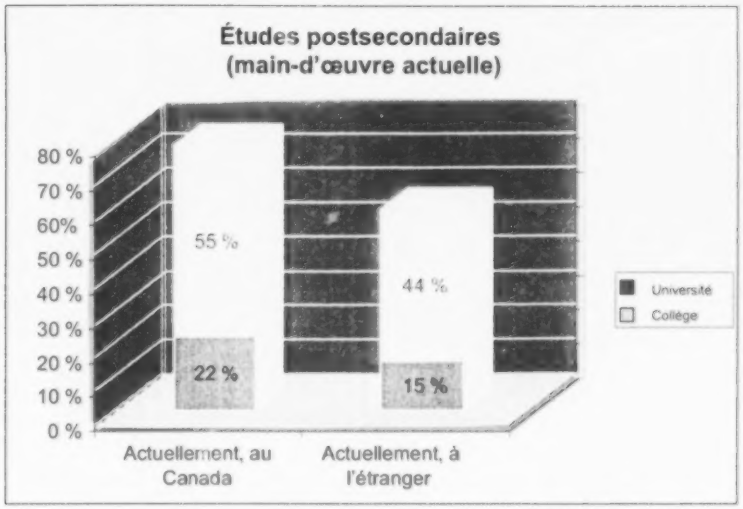
Les PME emploient 27 % de la main-d'œuvre actuelle et devraient employer 18 % de la main-d'œuvre prévue. Les grandes entreprises, quant à elles, emploient 73 % de la main-d'œuvre actuelle et devraient employer 82 % de la main-d'œuvre prévue.

F. Scolarité

On a demandé aux répondants de préciser la scolarité des employés de l'industrie des piles à combustible et (ou) de l'hydrogène. En ce qui concerne les employés qui ont une formation universitaire, on a demandé aux répondants de les diviser en fonction du diplôme obtenu (baccalauréat, maîtrise ou doctorat), mais certains d'entre eux ont décidé de ne pas fournir ce détail. D'autres répondants ont aussi décidé de fournir les données concernant tout leur effectif, et pas seulement leurs employés qui font partie de l'industrie des piles à combustible et (ou) de l'hydrogène. Dans ces cas, on a extrapolé les données.

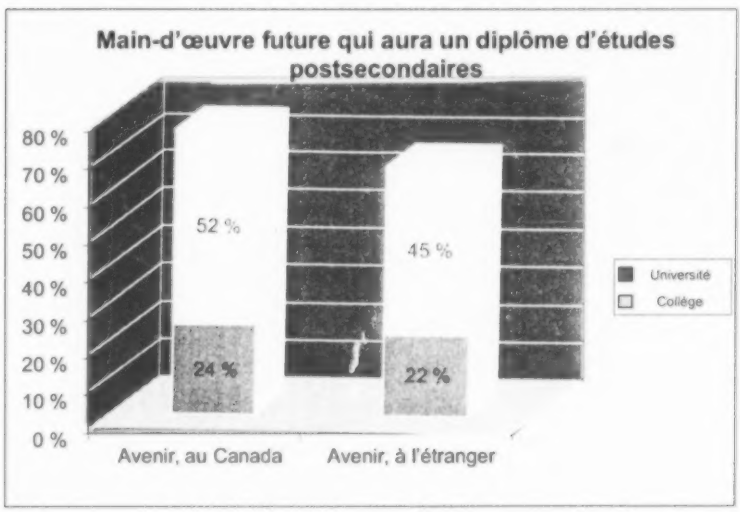
La pièce II-14 révèle que 78 % de la main-d'œuvre canadienne actuelle qui travaille dans l'industrie des piles à combustible et (ou) de l'hydrogène a un diplôme d'études postsecondaires, et que c'est le cas de 59 % des employés de l'industrie qui travaillent à l'étranger.

Dans le cas des PME, 67 % des employés ont fait des études postsecondaires. C'est aussi le cas de 73 % des employés des grandes entreprises.

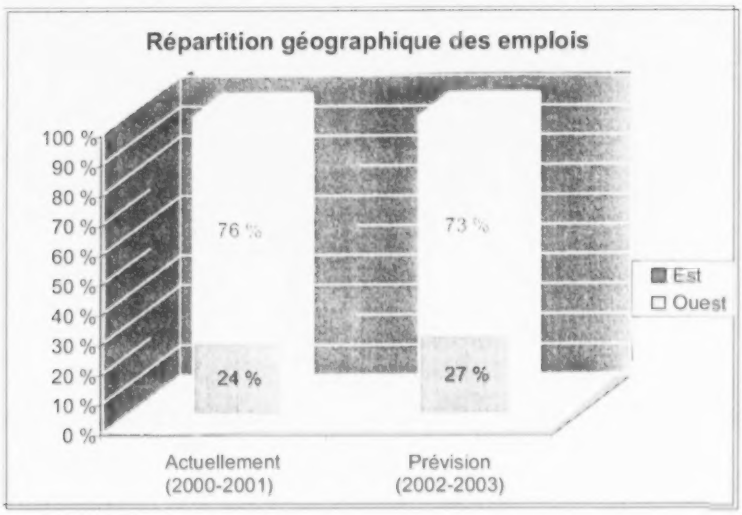


Pièce II-14

Selon les niveaux d'emploi futurs, on peut s'attendre à ce que 77 % des employés qui travailleront dans cette industrie au Canada posséderont un diplôme d'études postsecondaires, tandis que ce sera le cas de 63 % des employés qui travailleront à l'extérieur du Canada. La pièce II-15 illustre cette situation.



Pièce II-15



Pièce II-13

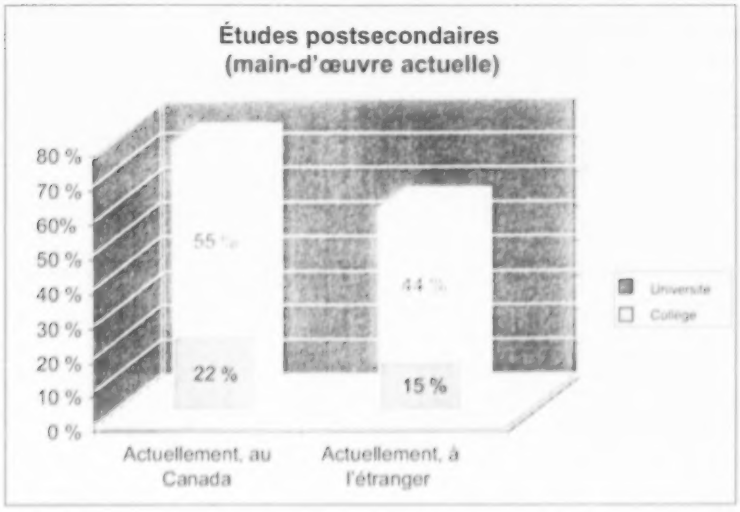
Les PME emploient 27 % de la main-d'œuvre actuelle et devraient employer 18 % de la main-d'œuvre prévue. Les grandes entreprises, quant à elles, emploient 73 % de la main-d'œuvre actuelle et devraient employer 82 % de la main-d'œuvre prévue.

F. Scolarité

On a demandé aux répondants de préciser la scolarité des employés de l'industrie des piles à combustible et (ou) de l'hydrogène. En ce qui concerne les employés qui ont une formation universitaire, on a demandé aux répondants de les diviser en fonction du diplôme obtenu (baccalauréat, maîtrise ou doctorat), mais certains d'entre eux ont décidé de ne pas fournir ce détail. D'autres répondants ont aussi décidé de fournir les données concernant tout leur effectif, et pas seulement leurs employés qui font partie de l'industrie des piles à combustible et (ou) de l'hydrogène. Dans ces cas, on a extrapolé les données.

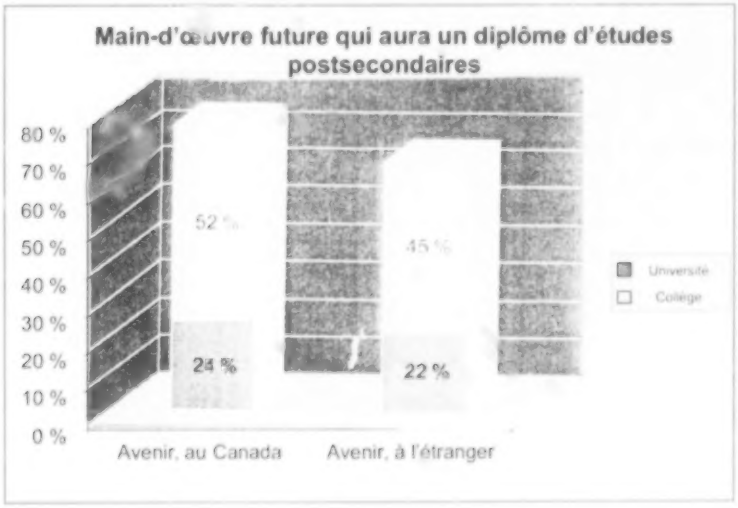
La pièce II-14 révèle que 78 % de la main-d'œuvre canadienne actuelle qui travaille dans l'industrie des piles à combustible et (ou) de l'hydrogène a un diplôme d'études postsecondaires, et que c'est le cas de 59 % des employés de l'industrie qui travaillent à l'étranger.

Dans le cas des PME, 67 % des employés ont fait des études postsecondaires. C'est aussi le cas de 73 % des employés des grandes entreprises.



Pièce II-14

Selon les niveaux d'emploi futurs, on peut s'attendre à ce que 77 % des employés qui travailleront dans cette industrie au Canada posséderont un diplôme d'études postsecondaires, tandis que ce sera le cas de 63 % des employés qui travailleront à l'extérieur du Canada. La pièce II-15 illustre cette situation.



Pièce II-15

Au total, 69 % de la main-d'œuvre actuelle des PME a suivi des études postsecondaires, tandis que c'est le cas de 71 % des employés des grandes entreprises.

La pièce II-16 résume les tendances de la scolarité des employés qui travaillent dans l'industrie des piles à combustible et (ou) de l'hydrogène.

Pièce II-16

ÉTUDES	Actuellement (2001)	Prévision (2003)	Croissance/ (diminution) (%)
Au pays — collège	22 %	24 %	1 %
Au pays — université	55 %	52 %	(3 %)
Total — études postsecondaires, employés au pays	**78 %**	**77 %**	**(1 %)**
À l'étranger — collège	15 %	22 %	7 %
À l'étranger — université	44 %	45 %	1 %
Total — études postsecondaires, employés à l'étranger	**59 %**	**63 %**	**4 %**
Total — études postsecondaires	**69 %**	**70 %**	**1 %**

III. CONCLUSIONS

A. Produits et services

De tous les produits et services, la plupart des entreprises offrent des services de génie. Toutefois, si l'on observe la répartition des entreprises qui offrent des services de vente d'équipement et des entreprises qui offrent des services liés à l'hydrogène, il semble que la plupart des entreprises vendent de l'équipement.

B. Recettes

On estime la croissance des recettes à 68,2 millions de dollars ou à 70 % au cours de la présente année. Il s'agit d'une croissance remarquable, qui prouve que l'industrie s'engage de façon positive dans les activités liées aux piles à combustible et à l'hydrogène. Les recettes intérieures comptent pour seulement 20 % des recettes totales, tandis que les exportations comptent pour 80 %. Toutefois, les recettes intérieures connaissent une croissance supérieure à celle des exportations (84 % par rapport à 68 %).

Si les ventes et les recettes de R-D ont un taux de croissance très honorable (68 % et 44 %, respectivement), les recettes liées à la prestation de services sont celles qui connaissent la plus forte croissance (333 %). La majeure partie de cette croissance est imputable aux exportations (croissance de 376 %); le marché intérieur ne connaît qu'une modeste croissance de 33 %. Presque toutes les recettes liées aux services sont générées par les exportations (96 %). Toutefois, même si le secteur des services demeure celui qui connaît la plus importante croissance, les ventes d'équipement continuent de générer la plus grande part des recettes. Soulignons que si le produit des ventes, qui est considérable, provient principalement des exportations (80 %), le taux de croissance des recettes du marché intérieur dépasse de plus du double celui des exportations.

Selon les chiffres sur l'emploi qui figurent dans la Section II, les recettes actuelles par employé sont de 54 657 $, et on s'attend à ce que les recettes futures par employé atteignent 62 595 $. Il s'agit d'une augmentation de 15 %.

Les entreprises situées dans l'Ouest du Canada produisent la majeure partie des recettes, mais les entreprises de l'Est sont de plus en plus actives. Il est intéressant d'observer les tendances géographiques actuelles et celles prévues pour 2003. Le ratio géographique des ventes

d'équipement devrait passer de 71:29 (Ouest/Est) à 60:40. De plus, les recettes de R-D sont passées de 63:37 (Ouest/Est) à 70:30, et les recettes liées aux services, de 91:9 (Ouest/Est) à 77:23. On a déjà souligné la croissance remarquable des recettes liées aux services. On peut donc conclure que, même si les entreprises de l'Ouest continuent de dominer le secteur des services, les entreprises de l'Est reconnaissent le potentiel de ce secteur et ont modifié leur centre d'intérêt pour suivre la vague.

Soulignons aussi que les PME génèrent la majorité des recettes de l'industrie : elles génèrent actuellement 53 % des recettes, et devraient générer 64 % des recettes prévues. Les recettes des PME par ETP sont passées de 0,1 à 0,2 million de dollars tandis que les recettes des grandes entreprises par ETP sont passées de 0,04 à 0,03 million de dollars. On suppose donc que les PME sont plus productives que les grandes entreprises en ce qui concerne les recettes par ETP.

C. Dépenses en R-D

D'ici 2003, on s'attend à ce que les dépenses en R-D doublent. Les dépenses actuelles en R-D (179 millions de dollars) représentent 185 % des recettes, et les dépenses futures de R-D devraient représenter 217 % des recettes. Il s'agit d'une augmentation importante de l'investissement en R-D.

On peut comparer les dépenses en R-D actuelles, qui sont de 179 millions de dollars, aux dépenses en R-D de l'industrie de l'automobile au Canada, qui atteignent 203 millions de dollars.

Les dépenses en R-D par employé ont augmenté de 34 761 $, ou de 34 %, puisqu'elles sont passées de 100 989 $ à 135 750 $.

La répartition des dépenses en R-D entre l'Est et l'Ouest demeure plutôt constante : 14 % des dépenses sont effectuées dans l'Est, et 86 %, dans l'Ouest. Ces chiffres prouvent que les industries de l'Ouest veulent s'engager de façon permanente dans la croissance de l'industrie des piles à combustible et (ou) de l'hydrogène.

Les grandes entreprises sont à l'origine de la majeure partie des dépenses en R-D (88 % des dépenses en R-D actuelles). Cette situation n'est pas étonnante puisque les grandes entreprises disposent de plus de ressources que les PME. Selon les dépenses prévues en R-D, les grandes entreprises devraient continuer d'effectuer la plupart des dépenses à ce chapitre, même si une diminution du pourcentage à 74 % révèle que les PME devraient dépenser davantage dans les années à venir.

Sypher

D. Taille de l'industrie

On peut connaître la taille de l'industrie canadienne des piles à combustible et (ou) de l'hydrogène en additionnant les recettes totales et les dépenses en R-D totales. La pièce III-1 présente les détails.

Pièce III-1

	Année actuelle (2000-2001)	Année suivante (2002-2003)	Croissance/ (diminution)	Croissance/ (diminution) (%)
Total — Recettes	96,9 M$	165,1 M$	68,2 M$	70 %
Total — Dépenses en R-D	179,0 M$	358,0 M$	179,0 M$	100 %
Total — Taille de l'industrie	**275,9 M$**	**523,1 M$**	**247,2 M$**	**90 %**

L'industrie croît à un rythme de 90 % : elle passera de 275,9 millions de dollars à 523,1 millions de dollars. Il s'agit d'un taux de croissance important qui prouve son potentiel.

Selon les chiffres fournis dans la Section III E (ci-dessus), qui représentent les totaux pour l'industrie, les retombées économiques directes actuelles (recettes + dépenses en R-D) par employé sont de 155 625 $, et on prévoit que ces retombées économiques directes atteindront dans l'avenir 198 345 $ par employé. Il s'agit d'une augmentation de 27 %.

E. Emploi

On s'attend à ce que les niveaux d'emploi atteignent 49 % de plus que les niveaux actuels.

On ne s'attend toutefois pas à ce que le ratio 96:4 entre les emplois au pays et les emplois à l'étranger change.

Soulignons que, à l'heure actuelle, 76 % des emplois sont situés dans l'Ouest du Canada, qui génère 70 % des recettes. En 2002-2003, on prévoit que l'Ouest générera 63 % des recettes, et que 73 % des emplois seront situés dans cette région. Cette diminution révèle que les recettes de cette région diminuent davantage que les niveaux d'emploi, qui subissent un léger déclin dans l'Ouest, et que les recettes par employé générées dans l'Est augmentent.

Évidemment, un petit pourcentage d'entreprises (les grandes entreprises) emploient la majorité de la main-d'œuvre. Actuellement, les grandes entreprises emploient 73 % de la main-d'œuvre, et on prévoit qu'elles emploieront 82 % de la main-d'œuvre en 2002-2003. Toutefois, tant les grandes entreprises que les PME prévoient élargir leur main-d'œuvre.

F. Études

Environ 78 % de la main-d'œuvre au Canada a effectué des études postsecondaires, tandis que c'est le cas de 61 % des employés qui travaillent à l'étranger. Cela signifie que la main-d'œuvre en général est très instruite (70 %), mais que les employés de l'industrie qui travaillent au pays sont plus instruits que ceux qui travaillent à l'étranger.

Le niveau d'instruction ne varie pas beaucoup si l'on compare la main-d'œuvre actuelle à la main-d'œuvre future.

À l'heure actuelle, on embauche, au Canada, 2,6 diplômés universitaires pour chaque diplômé d'un collège communautaire. En 2003, ce nombre devrait diminuer à 2,2 diplômés universitaires. En ce qui concerne les employés qui travaillent à l'étranger, 2,2 diplômés universitaires sont actuellement embauchés pour chaque diplômé d'un collège communautaire. Ce nombre devrait aussi diminuer pour atteindre 1,9 en 2003. Ces chiffres révèlent qu'on a tendance à embaucher une plus grande part de diplômés des collèges.

Dans les PME situées au Canada, 1,63 diplômé universitaire est embauché pour chaque employé ayant un diplôme d'un collège communautaire. Ce nombre devrait augmenter à 2,26 en 2003. Dans les grandes entreprises, le rapport est plutôt de 1:1,3 à 1:1,96. Ces chiffres révèlent que les PME et les grandes entreprises ont tendance à embaucher davantage de diplômés universitaires en pourcentage de leur main-d'œuvre.

À l'étranger, toutefois, la tendance n'est pas la même qu'au Canada. Dans les PME situées à l'étranger, on engage 8,5 diplômés universitaires pour chaque diplômé d'un collège communautaire. En 2002-2003, on prévoit cependant n'embaucher que 2,23 diplômés universitaires. Les grandes entreprises, quant à elles, embauchent 0,8 diplômé universitaire pour chaque diplômé collégial, mais ce nombre devrait augmenter à 1,5 en 2002-2003. Cela signifie que les PME embaucheront davantage de diplômés collégiaux que de diplômés universitaires pour les postes à l'étranger, tandis que les grandes entreprises devraient faire l'inverse.

En ce qui concerne la main-d'œuvre en général, le nombre de personnes ayant un diplôme d'études postsecondaires embauchées par les PME a augmenté de 11 %; on s'attend à ce qu'il reste stable dans les grandes entreprises.

G. RÉSUMÉ DES INDICATEURS

Pièce III-2

PRODUITS ET SERVICES				
Quatre principales activités industrielles	Services de génie	Équipement de production d'hydrogène	Équipement de mise à l'essai	Assemblages de piles à combustible
Répartition de l'activité (fréquence)	7 % — aucune activité de production (R-D seulement)	21 % — une seule activité	51 % — 2 à 5 activités	21 % — 6 à 10 activités
Répartition des entreprises interrogées par région géographique	6 % — Alberta; 38 % — Colombie-Britannique; 6 % — Manitoba; 29 % — Ontario; 15 % — Québec; 3 % — Saskatchewan; 6 % — Nouvelle-Écosse			

RECETTES	Actuellement (2001)	Prévision (2003)	Croissance / (diminution)	Tendance
Total — Marché intérieur	17,1 M$	31,4M	▲ 14,3M$	▲ 84 %
Total — Exportation	79,8 M$	133,7 M$	▲ 53,9M$	▲ 68 %
Total — Recettes	**96,9 M$**	**165,1 M$**	▲ **68,2M$**	▲ **70 %**
Part des recettes intérieures (%)	18 %	19 %		▲ 1 %
Part des recettes d'exportation (%)	82 %	81 %		▼ 1 %
Part des recettes de l'Ouest (%)	70 %	63 %		▼ 7 %
Part des recettes de l'Est (%)	30 %	37 %		▲ 7 %
Ventes — Marché intérieur	8,5 M$	20,4 M$	▲ 11,9M$	▲ 140 %
Ventes — Exportation	65,6 M$	104,4 M$	▲ 33,8M$	▲ 59 %
Total — Ventes	**74,1 M$**	**124,8 M$**	▲ **50,7M$**	▲ **68 %**
Part des ventes intérieures (%)	11 %	16 %		▲ 5 %
Part des ventes d'exportation (%)	89 %	84 %		▼ 5 %

Pièce III-2 (suite)

RECETTES	Actuellement (2001)	Prévision (2003)	Croissance / (diminution)	Tendance
Part des ventes dans les recettes (%)	76 %	76 %		-
Part des ventes de l'Ouest dans les recettes (%)	71 %	60 %		▼ 11 %
Part des ventes de l'Est dans les recettes (%)	29 %	40 %		▲ 11 %
R-D — Marché intérieur	8,2 M$	10,6 M$	▲ 2,4 M$	▲ 29 %
R-D — Exportation	12,6 M$	19,3 M$	▲ 6,7 M$	▲ 53 %
Total — R-D	**20,8 M$**	**29,9 M$**	▲ **9,1 M$**	▲ 44 %
Part de la R-D intérieure (%)	39 %	35 %		▼ 4 %
Part de la R-D liée à l'exportation (%)	61 %	65 %		▲ 4 %
Part des recettes de R-D (%)	22 %	18 %		▼ 4 %
Part des recettes de R-D de l'Ouest (%)	63 %	70 %		▲ 7 %
Part des recettes de R-D de l'Est (%)	37 %	30 %		▼ 7 %
Services — Marché intérieur	0,3 M$	0,4 M$	▲ 0,1 M$	▲ 33 %
Services — Exportation	2,1 M$	10,0 M$	▲ 7,9 M$	▲ 376 %
Total — services	**2,4 M$**	**10,4 M$**	▲ **8,0 M$**	▲ **333 %**
Part des services intérieurs (%)	13 %	4 %		▼ 9 %
Part des services à l'exportation (%)	87 %	96 %		▲ 9 %
Part des recettes des services (%)	2 %	6 %		▲ 4 %
Part des services de l'Ouest (%)	91 %	77 %		▼ 14 %
Part des services de l'Est (%)	9 %	23 %		▲ 14 %
Recettes intérieures par ETP	0,010 M$	0,012 M$	▲ 0,002 M$	▲ 20 %
Recettes d'exportation par ETP	0,045 M$	0,051 M$	▲ 0,006 M$	▲ 13 %
Total — Recettes par ETP	**0,055 M$**	**0,063 M$**	▲ **0,008 M$**	▲ **15 %**

DÉPENSES EN R-D	Actuellement (2001)	Prévision (2003)	Croissance / (diminution)	Tendance
Dépenses canadiennes en R-D (total)	179,0 M$	358,2 M$	▲ 179,2 M$	▲ 100 %
Part des dépenses en R-D dans les recettes totales (%)	185 %	217 %		▲ 32 %
Part des dépenses en R-D dans les ventes (%)	242 %	287 %		▲ 45 %
Dépenses en R-D par ETP	0,101 M$	0,136 M$	▲ 0,035 M$	▲ 34 %
Part des dépenses en R-D de l'Ouest dans les dépenses totales (%)	87 %	86 %		▼ 1 %
Part des dépenses en R-D de l'Est dans les dépenses totales (%)	13 %	14 %		▲ 1 %

TAILLE DE L'INDUSTRIE	Actuellement (2001)	Prévision (2003)	Croissance / (diminution)	Tendance
Recettes + dépenses en R-D	275,9 M$	523,1 M$	▲ 247,2 M$	▲ 90 %
Taille de l'industrie par employé	0,156 M$	0,198 M$	▲ 0,042 M$	▲ 27 %

EMPLOI	Actuellement (2001)	Prévision (2003)	Croissance / (diminution)	Tendance
Emplois au pays	1 701	2 524	▲ 823	▲ 48 %
Emplois à l'étranger	71	115	▲ 44	▲ 62 %
Total des emplois créés par des entreprises canadiennes	**1 772**	**2 639**	▲ **867**	▲ **49 %**
Main-d'œuvre au Canada (%)	96 %	96 %		-
Main-d'œuvre à l'étranger (%)	4 %	4 %		-
Main-d'œuvre embauchée par les entreprises de l'Ouest (%)	76 %	73 %		▼ 3 %
Main-d'œuvre embauchée par les entreprises de l'Est (%)	24 %	27 %		▲ 3 %
Recettes par ETP — Ouest	0,038 M$	0,039 M$	▲ 0,006 M$	▲ 16 %
Recettes par ETP — Est	0,017 M$	0,023 M$	▲ 0,006 M$	▲ 35 %

ÉTUDES	Actuellement (2001)	Prévision (2003)	Croissance / (diminution)	Tendance
Main-d'œuvre qui possède un diplôme collégial (%)	19 %	22 %		▲ 3 %
Main-d'œuvre qui possède un diplôme universitaire (%)	50 %	48 %		▼ 2 %
Main-d'œuvre qui possède un diplôme d'études postsecondaires (%)	**69 %**	**70 %**		▲ 1 %
Main-d'œuvre intérieure qui possède un diplôme collégial (%)	22 %	24 %		▲ 2 %
Main-d'œuvre intérieure qui possède un diplôme universitaire (%)	55 %	52 %		▼ 3 %
Main-d'œuvre intérieure qui possède un diplôme d'études postsecondaires (%)	**78 %**	**77 %**		▼ 1 %
Main-d'œuvre à l'étranger qui possède un diplôme collégial (%)	15 %	22 %		▲ 7 %
Main-d'œuvre à l'étranger qui possède un diplôme universitaire (%)	44 %	45 %		▲ 1 %
Main-d'œuvre à l'étranger qui possède un diplôme d'études postsecondaires (%)	**59 %**	**63 %**		▲ 4 %
Proportion d'employés au pays qui possèdent un diplôme d'études collégiales et universitaires	1:2,6	1:2,2		▼ 15 %
Proportion d'employés à l'étranger qui possèdent un diplôme d'études collégiales et universitaires	1:2,2	1:1,9		▼ 14 %

Pièce III-3. Entreprises qui emploient actuellement 100 employés ou moins (PME)

PME	Actuellement (2001)	Prévision (2003)	Croissance / (diminution)	Tendance
N[bre] de PME	23	19	▼ 4	▼ 17 %
Part des PME dans le nombre total d'entreprises (%)	82 %	68 %		▼ 17 %

PRODUITS ET SERVICES				
Quatre principales activités industrielles	Services de génie	Équipement de production d'hydrogène	Équipement de mise à l'essai	Composants électriques
Répartition de l'activité (fréquence)	9 % — aucune activité	17 % — une activité	52 % — 2 à 5 activités	22 % — 6 à 10 activités
Répartition des entreprises interrogées par région géographique	Actuellement : Alberta — 4 %; Colombie-Britannique — 35 %; Manitoba — 9 %; Nouvelle-Écosse — 4 %; Ontario — 35 %; Québec — 9 %; Saskatchewan — 4 %. Prévision : Alberta — 5 %; Colombie-Britannique — 32 %; Manitoba — 11 %; Nouvelle-Écosse — 5 %; Ontario — 32 %; Québec — 11 %; Saskatchewan — 5 %			

RECETTES	Actuellement (2001)	Prévision (2003)	Croissance / (diminution)	Tendance
Recettes totales des PME — Marché intérieur	10,0 M$	16,7 M$	▲ 6,7 M$	▲ 67 %
Recettes totales des PME — Exportation	41,6 M$	85,2 M$	▲ 43,6 M$	▲ 105 %
Total — Recettes des PME	**51,6 M$**	**101,9 M$**	▲ 50,3M	▲ 97 %
Pourcentage des recettes totales des PME que représentent les recettes intérieures des PME	19 %	16 %		▼ 3 %
Pourcentage des recettes totales des PME que représentent les recettes d'exportation des PME	81 %	84 %		▲ 3 %
Ventes des PME — Marché intérieur	1,9 M$	8,2 M$	▲ 6,3 M$	▲ 332 %
Ventes des PME — Exportation	27,3 M$	60,1 M$	▲ 32,8 M$	▲ 120 %
Total — Ventes des PME	**29,2 M$**	**68,3 M$**	▲ 39,1 M$	▲ 134 %
Pourcentage des ventes totales des PME que représentent les ventes des PME sur le marché intérieur	7 %	12 %		▲ 5 %
Pourcentage des ventes totales des PME que représentent les ventes d'exportation des PME	93 %	88 %		▼ 5 %
Pourcentage des recettes totales des PME que représentent les ventes des PME	57 %	67 %		▲ 10 %
Pourcentage des recettes totales des ventes que représentent les ventes des PME	40 %	55 %		▲ 15 %
R-D des PME — Marché intérieur	7,8 M$	8,0 M$	▲ 0,2 M$	▲ 3 %
R-D des PME — Exportation	12,1 M$	15,1 M$	▲ 3,0 M$	▲ 25 %
Total — R-D des PME	**19,9 M$**	**23,1 M$**	▲ 3,2 M$	▲ 16 %
Pourcentage de la R-D des PME que représente la R-D des PME sur le marché intérieur	39 %	35 %		▼ 4 %
Pourcentage de la R-D des PME que représente la R-D des PME à l'exportation	61 %	65 %		▲ 4 %
Pourcentage des recettes des PME que représentent les recettes de R-D des PME	39 %	23 %		▼ 16 %
Pourcentage des recettes de R-D que représentent les recettes de R-D des PME	95 %	77 %		▼ 18 %
Services des PME — Marché intérieur	0,3 M$	0,4 M$	▲ 0,1 M$	▲ 33 %
Services des PME — Exportation	2,1 M$	10,0 M$	▲ 7,9 M$	▲ 376 %
Total — Services des PME	**2,4 M$**	**10,4 M$**	▲ 8,0 M$	▲ 333 %
Pourcentage des services des PME que représentent les services des PME sur le marché intérieur	12 %	4 %		▼ 8 %
Pourcentage des services des PME que représentent les services des PME à l'exportation	88 %	96 %		▼ 8 %
Pourcentage des recettes des PME que représentent les recettes des services des PME	4 %	10 %		▲ 6 %
Pourcentage des recettes des services que représentent les recettes des services des PME	100 %	100 %		-
Recettes intérieures des PME par ETP	0,021 M$	0,036 M$	▲ 0,015 M$	▲ 71 %
Recettes d'exportation des PME par ETP	0,086 M$	0,189 M$	▲ 0,103 M$	▲ 120 %
Total — Recettes des PME par ETP	**0,106 M$**	**0,220 M$**	0,115 **M$**	▲ 109 %
Pourcentage des recettes que représentent les recettes des PME	**53 %**	**64 %**		▲ 11 %

DÉPENSES EN R-D	Actuellement (2001)	Prévision (2003)	Croissance / (diminution)	Tendance
Dépenses en R-D des PME canadiennes	21,8 M$	92,1 M$	▲ 70,3 M$	
Pourcentage des dépenses en R-D que représentent les dépenses en R-D des PME	12 %	26 %		▲ 14 %
Pourcentage des recettes des PME que représentent les dépenses en R-D des PME	42 %	90 %		▲ 48 %
Pourcentage des ventes des PME que représentent les dépenses en R-D des PME	75 %	135 %		▲ 60 %
Dépenses en R-D des PME par ETP	0,045 M$	0,199 M$	▲ 0,154 M$	▲ 342 %

Pièce III-3. Entreprises qui comptent actuellement 100 employés ou moins (PME) (suite)

TAILLE DE L'INDUSTRIE	Actuellement (2001)	Prévision (2003)	Croissance / (diminution)	Tendance
Recettes des PME + dépenses en R-D des PME	73,4 MS	194,0 MS	▲ 120,6 MS	▲ 164 %
Taille de l'industrie des PME par employé des PME	0,132 MS	0,208 MS	▲ 0,076 MS	▲ 576 %
Pourcentage de l'industrie totale que représentent les PME	26 %	37 %		▲ 11 %

EMPLOI	Actuellement (2001)	Prévision (2003)	Croissance / (diminution)	Tendance
Main-d'œuvre employée par les PME (%)	27 %	18 %		▼ 9 %
Emplois au pays — PME	475,25	456,50	▼ 18,75	▼ 4 %
Emplois à l'étranger — PME	11,00	7,00	▼ 4,00	▼ 36 %
Total de la main-d'œuvre embauchée par des PME canadiennes	**486,25**	**463,50**	▼ 22,75	▼ 5 %
Main-d'œuvre des PME au Canada (%)	98 %	98 %		-
Main-d'œuvre des PME à l'étranger (%)	2 %	2 %		-
Main-d'œuvre intérieure employée par les PME (%)	28 %	18 %		▼ 10 %
Main-d'œuvre à l'étranger employée par les PME (%)	15 %	6 %		▼ 9 %
Nombre moyen d'emplois par PME	21,14	24,39	▲ 3,25	▲ 15 %
Part des employés des PME dans la main-d'œuvre totale (% des PME : % de la main-d'œuvre) (82 % des entreprises génèrent 27 % des emplois)	82:27 ou 1:0,33	68:18 ou 1:0,26		▼ 21 %

ÉTUDES	Actuellement (2001)	Prévision (2003)	Croissance / (diminution)	Tendance
Main-d'œuvre des PME qui possède un diplôme collégial (%)	13 %	23 %		▲ 10 %
Main-d'œuvre des PME qui possède un diplôme universitaire (%)	41 %	51 %		▲ 10 %
Main-d'œuvre des PME qui possède un diplôme d'études postsecondaires (%)	**67 %**	**69 %**		▲ 2 %
Main-d'œuvre des PME au pays qui possède un diplôme collégial (%)	19 %	23 %		▲ 4 %
Main-d'œuvre des PME au pays qui possède un diplôme universitaire (%)	31 %	52 %		▲ 21 %
Main-d'œuvre des PME au pays qui possède un diplôme d'études postsecondaires (%)	**77 %**	**76 %**		▼ 1 %
Main-d'œuvre des PME à l'étranger qui possède un diplôme collégial (%)	6 %	22 %		▲ 16 %
Main-d'œuvre des PME à l'étranger qui possède un diplôme universitaire (%)	51 %	49 %		▼ 2 %
Main-d'œuvre des PME à l'étranger qui possède un diplôme d'études postsecondaires (%)	**51 %**	**62 %**		▲ 11 %
Proportion d'employés au pays qui possèdent un diplôme d'études collégiales et universitaires	1:1,63	1:2,26		▲ 39 %
Proportion d'employés à l'étranger qui possèdent un diplôme d'études collégiales et universitaires	1:8,5	1:2,23		▼ 74 %

Pièce III-4. Entreprises qui comptent actuellement plus de 100 employés (grandes entreprises)

GRANDES ENTREPRISES	Actuellement (2001)	Prévision (2003)	Croissance / (diminution)	Tendance
N^bre de grandes entreprises	5	9	▲ 4	▲ 80 %
Pourcentage du nombre total d'entreprises que représentent les grandes entreprises	18 %	32 %		▲ 14 %

PRODUITS ET SERVICES				
Quatre principales activités industrielles	Moteurs à pile à combustible	Assemblages de piles à combustible	Générateurs à pile à combustible	Systèmes de purification
Répartition de l'activité (fréquence)	0 % — Aucune activité	40 % — une seule activité	40 % — 2 à 5 activités	20 % — 6 à 10 activités
Répartition des entreprises interrogées par région géographique	Actuellement : Alberta — 20 %; Colombie-Britannique — 60 %; Ontario — 20 %. Prévision : Alberta — 11 %; Colombie-Britannique — 56 %; Ontario — 33 %			

RECETTES	Actuellement (2001)	Prévision (2003)	Croissance / (diminution)	Tendance
Recettes des grandes entreprises — Marché intérieur	7,1 M$	14,8 M$	▲ 7,7 M$	▲ 108 %
Recettes des grandes entreprises — Exportation	38,7 M$	48,6 M$	▲ 9,9 M$	▲ 26 %
Total — Recettes des grandes entreprises	**45,8 M$**	**63,4 M$**	▲ 17,6 M$	▲ 38 %
Pourcentage des recettes des grandes entreprises que représentent les recettes des grandes entreprises sur le marché intérieur	16 %	23 %		▲ 7 %
Pourcentage des recettes totales des grandes entreprises que représentent les recettes des grandes entreprises à l'exportation	84 %	77 %		▼ 7 %
Ventes intérieures des grandes entreprises	6,6 M$	12,2 M$	▲ 5,6 M$	▲ 5 %
Ventes d'exportation des grandes entreprises	38,2 M$	44,4 M$	▲ 6,2 M$	▲ 6 %
Total — Ventes des grandes entreprises	**44,8 M$**	**56,6 M$**	▲ 11,8 M$	▲ 6 %
Pourcentage des ventes des grandes entreprises que représentent les ventes des grandes entreprises sur le marché intérieur	15 %	22 %		▲ 7 %
Pourcentage des ventes des grandes entreprises que représentent les ventes des grandes entreprises à l'exportation	85 %	78 %		▼ 7 %
Pourcentage des recettes des grandes entreprises que représentent les ventes des grandes entreprises	98 %	89 %		▼ 9 %
Pourcentage des recettes des ventes que représentent les ventes des grandes entreprises	60 %	45 %		▼ 15 %
R-D des grandes entreprises — Marché intérieur	0,5 M$	2,6 M$	▲ 2,1 M$	▲ 420 %
R-D des grandes entreprises — Exportation	0,5M	S4,2 M$	▲ 3,7 M$	▲ 740 %
Total — R-D des grandes entreprises	**1,0 M$**	**6,8 M$**	▲ 5,8 M$	▲ 580 %
Pourcentage de la R-D des grandes entreprises que représente la R-D des grandes entreprises sur le marché intérieur	50 %	38 %		▼ 12 %
Pourcentage de la R-D des grandes entreprises que représente la R-D des grandes entreprises à l'exportation	50 %	62 %		▲ 12 %
Pourcentage des recettes des grandes entreprises que représentent les recettes de R-D des grandes entreprises	2 %	11 %		▼ 9 %
Pourcentage des recettes de R-D que représentent les recettes de R-D des grandes entreprises	5 %	23 %		▲ 18 %
Services intérieurs des grandes entreprises	0,01 M$	0,02 M$	▲ 0,01 M$	▲ 100 %
Services des grandes entreprises à l'exportation	0 M$	0,01 M$	▲ 0,01 M$	
Total — Services des grandes entreprises	**0,01 M$**	**0,03 M$**	▲ 0,02 M$	▲ 200 %

Pourcentage des services des grandes entreprises que représentent les services des grandes entreprises sur le marché intérieur	100 %	67 %		▼ 33 %
Pourcentage des services des grandes entreprises que représentent les services des grandes entreprises à l'exportation	0 %	33 %		▲ 33 %
Pourcentage des recettes des grandes entreprises que représentent les recettes des services des grandes entreprises	0 %	0 %		-
Pourcentage des recettes des services que représentent les recettes des services des grandes entreprises	0 %	0 %		-
Recettes intérieures des grandes entreprises par ETP	0,006 M S	0,007 MS	▲ 0,001 MS	▬ 17 %
Recettes d'exportation des grandes entreprises par ETP	0,030 M S	0,022 MS	▲ 0,008 MS	▼ 27 %
Total — Recettes des grandes entreprises par ETP	**0,036 M S**	**0,029 MS**	▲ ,007 MS	▼ 19 %
Pourcentage des recettes totales que représentent les recettes des grandes entreprises	**47 %**	**36 %**		▼ 11 %

DÉPENSES EN R-D	Actuellement (2001)	Prévision (2003)	Croissance / (diminution)	Tendance
Dépenses en R-D des grandes entreprises canadiennes	157,2 MS	266,1 MS	▲ 108,9 MS	▲ 69 %
Pourcentage des dépenses en R-D que représentent les dépenses en R-D des grandes entreprises	88 %	74 %		▼ 14 %
Pourcentage des recettes des grandes entreprises que représentent les dépenses en R-D des grandes entreprises	343 %	420 %		▲ 77 %
Pourcentage des ventes des grandes entreprises que représentent les dépenses en R-D des grandes entreprises	351 %	470 %		▲ 119 %
Dépenses en R-D des grandes entreprises par ETP	0,122 MS	0,122 MS	-	-

Pièce III-4. Entreprises qui comptent actuellement plus de 100 employés (grandes entreprises) (suite)

TAILLE DE L'INDUSTRIE	Actuellement (2001)	Prévision (2003)	Croissance / (diminution)	Tendance
Recettes des grandes entreprises + dépenses en R-D des grandes entreprises	203,0 MS	329,5 MS	▲ 126,5 MS	▲ 62 %
Taille de l'industrie des grandes entreprises par employé	0,158 MS	0,151 MS	▼ 0,007 MS	▲ 4 %
Pourcentage de l'industrie que représentent les grandes entreprises	73 %	63 %		▲ 10 %

EMPLOI	Actuellement (2001)	Prévision (2003)	Croissance / (diminution)	Tendance
Main-d'œuvre employée par les grandes entreprises (%)	73 %	82 %		▲ 9 %
Grandes entreprises — Emplois au pays	1 226	2 067	▲ 841	▲ 69 %
Grandes entreprises — Emplois à l'étranger	60	108	▲ 48	▲ 80 %
Total de la main-d'œuvre embauchée par des grandes entreprises canadiennes	1 286	2 175	▲ 889	▲ 69 %
Main-d'œuvre des grandes entreprises au Canada (%)	95 %	95 %		-
Main-d'œuvre des grandes entreprises à l'étranger (%)	5 %	5 %		-
Main-d'œuvre intérieure employée par les grandes entreprises (%)	72 %	82 %		▲ 10 %
Main-d'œuvre à l'étranger employée par les grandes entreprises (%)	85 %	94 %		▲ 9 %
Nombre moyen d'emplois par grande entreprise	257,2	229,7	▼ 27,5	▼ 11 %
Part des employés des grandes entreprises dans la main-d'œuvre totale (% des PME : % de la main-d'œuvre) (82 % des entreprises génèrent 27 % des emplois)	18:73 ou 1:4,055	32:82 ou 1:2,563		▼ 37 %

ÉTUDES	Actuellement (2001)	Prévision (2003)	Croissance / (diminution)	Tendance
Main-d'œuvre des grandes entreprises qui possède un diplôme collégial (%)	36 %	25 %		▲ 11 %
Main-d'œuvre des grandes entreprises qui possède un diplôme universitaire (%)	38 %	48 %		▲ 10 %
Main-d'œuvre des grandes entreprises qui possède un diplôme d'études postsecondaires (%)	73 %	71 %		▼ 2 %
Main-d'œuvre intérieure des grandes entreprises qui possède un diplôme collégial (%)	36 %	27 %		▼ 9 %
Main-d'œuvre intérieure des grandes entreprises qui possède un diplôme universitaire (%)	47 %	53 %		▲ 6 %
Main-d'œuvre intérieure des grandes entreprises qui possède un diplôme d'études postsecondaires (%)	83 %	79 %		▼ 4 %
Main-d'œuvre à l'étranger des grandes entreprises qui possède un diplôme collégial (%)	35 %	22 %		▲ 13 %
Main-d'œuvre à l'étranger des grandes entreprises qui possède un diplôme universitaire (%)	28 %	42 %		▲ 14 %
Main-d'œuvre à l'étranger des grandes entreprises qui possède un diplôme d'études postsecondaires (%)	63 %	63 %		-
Proportion d'employés au pays des grandes entreprises qui possèdent un diplôme d'études collégiales et universitaires	1:1,3	1:1,96		▲ 51 %
Proportion d'employés à l'étranger des grandes entreprises qui possèdent un diplôme d'études collégiales et universitaires	1:0,8	1:1,5		▲ 88 %

ANNEXE A

ENTREPRISES QUI ONT REÇU LE SONDAGE

ANNEXE A
Entreprises qui ont reçu le sondage

1. Agile Systems	Ontario
2. Armstrong Monitoring	Ontario
3. ASA Automated Systems	Colombie-Britannique
4. Ballard Power Systems	Colombie-Britannique
5. BC Hydro	Colombie-Britannique
6. Cellex Power Products Inc.	Colombie-Britannique
7. DuPont Canada	Ontario
8. Dynetek Industries Ltd.	Alberta
9. Fuel Cell Technologies Ltd.	Ontario
10. Fuel Maker Corp.	Ontario
11. General Hydrogen	Colombie-Britannique
12. GFI Control Systems	Ontario
13. Global Thermoelectric	Alberta
14. Les Entreprises H (H Power)	Québec
15. Hydro-Québec	Québec
16. Hydrogen Systems	Québec
17. Hydrogenics Inc.	Ontario
18. K. B. Electronics	Nouvelle-Écosse
19. Kinectrics Inc.	Ontario
20. Kraus Group Inc.	Manitoba
21. Lightyear Technologies	Colombie-Britannique
22. Manitoba Hydro	Manitoba
23. Methanex Corporation	Colombie-Britannique
24. NEXCEL Power Systems	Colombie-Britannique
25. Ontario Power Generation	Ontario
26. PALCAN Fuel Cell Co. Ltd.	Colombie-Britannique
27. Powertech Labs Inc.	Colombie-Britannique
28. Questair Industries	Colombie-Britannique
29. SHEC Labs	Saskatchewan
30. Stuart Energy Systems	Ontario
31. TEKTREND	Québec
32. Tisec Inc.	Colombie-Britannique
33. Xantrex	Colombie-Britannique
34. XCELLSiS	Colombie-Britannique

ANNEXE B

LETTRE DE PRÉSENTATION ET QUESTIONNAIRE

Ottawa, le ?? mai 2001

Madame, Monsieur,

Depuis plusieurs années, le Centre de la technologie de l'énergie de CANMET à Ressources naturelles Canada œuvre à soutenir et à promouvoir le développement du secteur canadien de l'hydrogène et des piles à combustible. Dans le cadre d'arrangements de partenariats, nous avons aidé un grand nombre d'entreprises à obtenir du financement partagé pour la R-D et à échanger des informations scientifiques. En outre, nous avons contribué à l'élaboration de politiques fédérales destinées à soutenir le nouveau secteur. Pour le moment, nous concentrons nos énergies sur la réalisation d'un sondage permettant de déterminer les avantages économiques que procurent au Canada les sociétés liées à l'hydrogène et aux piles à combustible. RNCan désire utiliser les informations ainsi obtenues afin d'évaluer les effets de son programme de R-D et de formuler des commentaires à l'égard de la future élaboration des politiques dans ce domaine, une mesure qui pourrait se traduire par une aide accrue du gouvernement.

Nous avons retenu les services de la société Sypher : Muellet International (Sypher) afin de procéder à une brève évaluation des entreprises industrielles du Canada relativement à leurs niveaux actuels et prévus de recettes et d'emploi. Vous trouverez ci-joint le questionnaire se rattachant à toute cette affaire.

Nous vous serions reconnaissants de consacrer un peu de votre temps à remplir le questionnaire de deux pages et de le faire parvenir d'ici le 15 mai à la Sypher en utilisant l'adresse suivante : dmillar@sypherintl.com. Tous les renseignements qui seront alors transmis seront l'objet d'un traitement strictement confidentiel. Les responsables de l'entreprise à la Sypher ne feront qu'élaborer un résumé des données fournies, alors que les informations concernant chaque société ne pourront être communiquées à qui que ce soit, y compris parmi les membres du CTEC.

Si vous désirez obtenir de plus amples informations, n'hésitez pas à comuniquer avec les responsables du CTEC ou de la Sypher, dont les noms et les coordonnées apparaissent ci-après.

En vous soulignant que votre collaboration et votre contribution à cette réalisation sont des plus appréciées, veuillez agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Nick Beck
Groupe de la technologie de l'énergie dans les transports
Centre de la technologie de l'énergie de CANMET

Personne-ressource — CTEC
Rodney Semotiuk
Tél. : (613) 996-8744
Télec. : (613) 996-9416
Courriel : rsemotiu@nrcan.gc.ca

Personnes-ressources — Sypher
Matthew Bol
Dianna Millar
Tél. : (613) 236-4318
Télec. : (613) 236-4850
Courriel : mbol@sypherintl.com ou
dmillar@sypherintl.com

Retombées économiques de l'utilisation industrielle de l'hydrogène au Canada

Sypher

Évaluation par RNCan des avantages économiques du secteur canadien de l'hydrogène et des piles à combustible

1. Produits et services

Veuillez cocher les cases correspondantes aux produits et aux services fournis par votre entreprise dans le domaine de l'hydrogène ou des piles à combustible.

☐ Ensemble de piles à combustible	☐ Équipement d'essai	☐ Moteurs à piles à combustible
☐ Génératrices électriques à piles à combustible	☐ Matériaux de piles à combustible	☐ Équipement de ravitaillement en H_2
☐ Dispositifs et régulateurs de pression	☐ Éléments électriques	☐ Services d'ingénierie
☐ Équipement de production de H_2	☐ Systèmes d'épuration	☐ Élaboration de normes
☐ Services d'évaluation et d'attestation	☐ Produits de stockage de l'H_2	☐ Produits relatifs à la sécurité
☐ Autre (précisez) :	☐ Autre (précisez) :	☐ Autre (précisez) :

2. Recettes actuelles (reliées à l'hydrogène ou aux piles à combustible)

Indiquez dans les cases qui suivent vos recettes pour l'an 2000 ou pour votre exercice le plus récent. Si les données exactes concernant vos recettes totales ne sont pas faciles à déterminer, veuillez en fournir des pourcentages approximatifs.

Recettes actuelles	**Vente de produits** (en $ ou en % du total)	**R-D** ($ ou %)	**Autres services** ($ ou %)	**Total** ($ ou %)
Nationales				
Exportations				
Total				$

3. Recettes prévues (reliées à l'hydrogène ou aux piles à combustible)

Indiquez dans les cases qui suivent vos recettes prévues pour l'an 2002. Si les données exactes concernant vos recettes prévues ne sont pas faciles à déterminer, veuillez en fournir des pourcentages approximatifs par rapport à l'an 2000.

Futures recettes	**Ventes de produits** ($ ou %)	**R-D** ($ ou %)	**Autres services** ($ ou %)	**Total** ($ ou %)
Nationales				
Exportations				
Total				$

4. **Dépenses en R-D** (reliées à l'hydrogène et aux piles à combustible)
Indiquez dans les cases qui suivent vos dépenses en R-D faites au Canada pour l'an 2000 ou pour votre exercice le plus récent, ainsi qu'une estimation de celles de l'an 2002.

	L'année passée (2000)	**L'année prochaine (2002)**
Dollars dépensés ($ can.)		

5. **Le nombre d'emplois** (reliés à l'hydrogène ou aux piles à combustible)
Indiquez dans les cases qui suivent le nombre d'employés à temps plein et d'équivalents à temps partiel qui œuvrent actuellement dans votre entreprise, ainsi que votre estimation la plus juste que possible du nombre d'emplois en 2002. Si les données exactes ne sont pas faciles à déterminer, veuillez fournir des pourcentages approximatifs de la main-d'œuvre totale.

	H. Nombre d'emplois actuels			**Nombre d'emplois estimé en 2002**		
	Au Canada	**En dehors du Canada**	**Total**	**Au Canada**	**En dehors du Canada**	**Total**
Total (no. d'employés)						
%			100 %			100 %

6. **Niveaux d'instruction des employés**
Nous aimerions également savoir quel pourcentage d'employés disposent d'un diplôme collégial ou d'un diplôme universitaire.

	Nombre d'employés actuel		**Nombre estimé d'employés en 2002**		**TOTAUX %**
IV.	**Au Canada**	**En dehors du Canada**	**Au Canada**	**En dehors du Canada**	
Diplôme collégial ou l'équivalent					
Diplôme universitaire - Baccalauréat - Maîtrise - Doctorat					

Veuillez acheminer vous réponses par courriel à l'adresse dmillar@sypherintl.com. Nous vous remercions à l'avance de votre collaboration.

On peut également rejoindre Dianna Millar par téléphone au (613) 236-4318 ou par télécopieur au (613) 236-4850.

Retombées économiques de l'utilisation industrielle de l'hydrogène au Canada

Sypher